





HENRICI CAROLI VAN DER BOON MESCH,

DELPHENSIS,

MEDICINAE ET MATHESEOS AC PHILOSOPHIAE NATURALIS IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA CANDIDATI,

COMMENTATIO

DE

VI LUCIS AD CREANDA PRINCIPIA VEGETABILIUM PROXIMA;

IN CERTAMINE LITERARIO

CIVIUM

ACADEMIARUM BELGICARUM,

Die VIII. *Mensis Februarii A.* MDCCCXVIII,

EX SENTENTIA

ORDINIS DISCIPLINARUM MATHEMATICARUM ET PHYSICARUM ACADEMIAE LUGDUNO-BATAVAE,

PRAEMIO ORNATA.

LUGDUNI BATAVORUM,

APUD S. ET J. LUCHTMANS,

ACADEMIAE TYPOGRAPHOS,

MDCCCXIX.

COMMENTATIO CHEMICA

DE

QUID LUX VALEAT AD CREANDA NONNULLA SALTEM PRINCIPIA VEGETABILIUM PROXIMA?

EXORDIUM.

Quo pluribus partibus aut principiis quaedam materies sit composita, quove dispersa latius et uberius per vastum Naturae ordinem, eo aptiorem esse eandem, tum ad plures et graviores vires in quasvis res exercendas, tum ad majores magisque momentosas utilitates oeconomiae Naturae afferendas, et confirmat usus, et agendi ratio, a Naturae Auctore rebus naturalibus indita, declarat. Haec consideranti non mirum videbitur, quid lux vegetabilibus praestet, dignum aestimari quod indagetur: stant enim ab altera parte vegetabilia, in quibus dubius haereat utrum magis admiretur, aut subtilissimam mille vasorum compositionem, aut innumeram et specierum et organorum diversitatem, an vero efficacissimas vires, et constantes nascendi, increscendi, moriendi mores; ab altera parte haud ignorat lucem, memorabilem tum subtilissima molecularum tenuitate, qua cohaeret, tum inaudita celeritate, qua a corpore in corpus incidit, non tantum ubivis in Tellure dispergi, verum ab immensis stellis fixis emissa, ab altera coelesti mole ad alteram demitti constanter, constanter absumi, res ingredi, mutatis harum conditionibus reddi, ut luce deficiente vix dubites, quin universi sustentatio deficiat, mox corruat. Quodsi levis et vegetabilium et lucis consideratio jam quemque in summam rapiat admirationem, in quanto majorem eundem rapere intelligas concursum lucis et vegetabilium, horumque mutuam in se invicem agendi rationem; unde nihil minus, quam sum-

summam Naturae efficaciam et divinam majestatem in splendidissima luce collocatas exspectat. Motus hac cogitatione et ego ausus sum exiguum sane tanti examinis periculum facere; in quo faciundo et mihi vires defuisse, et me discendi voluntatem aliquantum erexisse, lubens confiteor. Ipsum autem examen in tres partes divisi.

I. Quomodo lux videatur agere in vegetabilia, et quomodo dici possit valere ad creanda principia vegetabilium proxima. II. Quodnam discrimen intercedat inter principia vegetabilium proxima regionum, quae majores minoresve lucis vires experiantur. III. Quodnam discrimen intercedat inter principia vegetabilium proxima, quae gignuntur in umbra et tenebris.

CAPUT PRIMUM.

QUOMODO LUX VIDEATUR AGERE IN VEGETABILIA, ET QUOMODO DICI POSSIT VALERE AD CREANDA PRINCIPIA VEGETABILIUM PROXIMA.

§ 1.

Momentum et dignitatem lucis omni aevo, ex quo disciplina Physica diligentius coli coepit, apud quosvis Physicorum optimos tantum valuisse legimus, ut horum omnem animi attentionem ac diligentiam ea assecuta fuerit: ingenii enim et judicii sagacitatem, hac autem mirifice excellebant, omnem suam excusserunt *Hugenus*, *Eulerus*, *Newtonus*, ut cognitas et perspectas haberent lucis originem et proprietates: *Hugenus* vero et *Eulerus* cum imprimis eo niterentur, ut perspicerent atque calculo mathematico demonstrarent ita dictas lucis physicas proprietates, ulterius progressus fuit *Newtonus*; intimam enim colere affinitatem invicem et lucem et corpora terrestria suspicatus, eo quoque direxit sua experimenta, ut perciperet mutuam in se invicem ambarum rerum agendi

rationem (1). Cujus rei praeclara ab eo facta pericula si diligentius considerassent, atque in suum usum conversa ulterius illustrassent ejus temporis Physici, non dubitandum est, quin hi ipsi, ut adamantis et aquae, ita plurium corporum, chemicam indolem jam melius cognovissent. Aliquot interim observationes et experimenta probare videbantur, lucem non esse simplicem; sed ex heterogeneis principiis compositam; nec deerant Physici, qui lucis commercium cum corporibus terrestribus perscrutarentur: inter quos eminet *Beccaria* (2) qui probabat corpora esse, quae lucem omnem absorberent, atque hanc deinde meram emitterent, atque lucem habere facultatem texturam rerum immutandi.

Chemica vero disciplina emendata atque illustrata, ut plurium materierum, ita calorici et lucis, natura et vires diligentius coeperunt indagari atque felicius exponi: hanc rem gravissimam elaborandam susceperunt Illustres Physici, *Scheelejus* (3), *Pictetus* (4), *Rumfordius* (5), *Senebierius* (6), *Grennius* (7), *Lelihe* (8), *La Place*, *Lavoisierius* (9) aliique; *Scheelejus* vero et *Senebierius* (10) egregiis docuerunt experimentis, lucem esse compositam variis radiis, quorum alii coloriferi, alii vero caloriferi, eamque magnopere mutare corporum indolem, praeprimis ab oxydis metallicis attrahere oxygenium, prae caeteris id facere radium violaceum. Quum vero saepe eosdem effectus ederet lux, quos caloricum, nonnulli Physici putarunt, lucem nihil aliud esse, quam aliquam calorici modificationem (11); alii contra, dum lucem habebant peculiarem materiem,

(1) *Newton. Opusc.* p. 270 sqq. Digna sunt *Aristotelis* verba, quae memorentur: Κατανοητέον δὲ τοῦτο· ἴσως γὰρ οὐδὲν ὄντα πῦρ, οὐδὲ πυρὸς εἶδεν τὴν φύσιν, φῶς ποιοῦν φαίνεται· εἰ μὴ ἄρα τὸ μὲν τοῦ πυρὸς χρῶμα φῶς ἐςι, οὐ μὴν τοι καὶ τὸ φῶς πυρὸς ἐςι χρῶμα μόνον. vid. *Aristotel. Opera omnia*, *Du Val.* περὶ χρωμάτων, p. 1210.

(2) Comment. Bononiens. Tom. 4. p. 74. Lucem nonnulla corpora absorbere praeterea probarunt Canton (vid. *Thomson*, *Systeme de Chimie*, pag. 14 seqq. tom. II.) *Hulme* (*Journ. de Phys.* 1800. p. 161.) *Margraff.* (*Memoir. de Berlin*, Ao. 1749. p. 56 seq. et 1750 seqq.) Videantur porro *Introd. ad Philos. Nat. auct. Musschenbroek*, Tom. II. p. 692 seq. *Memoir. de Paris*, Ao. 1707. p. 1 seq. Ao. 1735. p. 347. *Act. Acad. Nat. Curios.*, Vol. 5. p. 48. *Mem. de Berlin*, Ao. 1783. p. 98 seq.

(3) *Sur le feu*, aut *Chemische abhandlung von Luft und Feuer.*, 1777.

(4) *M. A. Pictets Versuche über das Feuer*, *aus dem Franz.*

(5) *Thoms.*, tom. II. p. 53 seqq. ubi citatur *Journ. de Nicholson*, IX. 60.

(6) *Mem. Phys.-Chim.*, Tom. II. p. 55—74. p. 95—215. *Phys. Veget.* Tom. III. p. 172.

(7) *Systemat. Handbuch der Gesammten Chemie von F. A. C. Grenn*, Erster Theil, seite 133 seqq.

(8) *Recherches sur la nature de la chaleur.*

(9) *Lavoisier*, *Traité de Chimie*, Tom. I. p. 1 seqq. et Tom. II. p. 387 seq.

(10) *LL. CC.*

(11) Girtanner, *Anfangsgründe der Antiphlogistischen Chemie*, 1795. sect. 14.

riem, caloricum solummodo tamquam qualitatem agnoverunt (qualität); alii aliter (12). Ingeniosam vero, sicut solebat, de lucis natura et agendi ratione sententiam protulit *Grennius*; nimirum arbitrabatur lucem radiantem componi duplici materia, cujus altera caloricum erat, altera materies lucis, principium inflammabile combustibile; hanc vero materiem lucis vel principium combustibile elasticitate carere per se, eam vero et virtutem radiantem accipere ab accedente calorico; porro ex varia utriusque materiae proportione varietatem lucis coloratae, et diversam refractionem, proficisci; corpora terrestria duce affinitate vel omnem radiantem attrahere lucem, eamque fixam reddere, vel basin lucis, sive principium combustibile unum, adsciscere, relictum vero caloricum non liberum apparere, partim quod adeo tenue sit fluidum, partim quod aliis causis latens fiat, corpora denique inflammabilia, dum comburuntur, emittere basin lucis; deinde suspicabatur fluidum electricum quoque illam basin lucis continere (13).

Inceptos interim a *Scheelejo* et *Senebierio* labores repetendos sumpserunt, plurimisque auxerunt egregiis observationibus atque momentosis inventionibus eximii Physici, *Bertholletus* (14), *Herschellius*, *Englefieldius*, *Wollastonus*, *Bockmannus*, *Ritterus* (15); *Hermbstaedtius* (16); demonstrarunt autem crebro repetitis experimentis, lucem componi triplici radiorum genere, quorum alii habebantur caloriferi, alii coloriferi, tertii desoxygenantes, vel magis generali nomine chemici; quo magis refrangibiles sint radii colorantes, eo minus calorici vehere, ita R: violaceum omnium minime calere, omnium maxime rubrum; facultatem calefaciendi esse in hac ratione: Violaceum Radium = 16.
Viridem = 22. 4.
Rubrum = 55.
hanc autem facultatem radiis colorantibus praebere radios caloriferos; existere enim radios colorantes puros; quales constabat esse Lunares, tandem tertios radios colorantibus multo magis refrangibiles esse, eosque oxygenium oxydis metallicis abripere, muria-

(12) *Schelling*, *Ideen zu einer Philosophie der Natur*, 1797. seit. 196. f. *Meteorologisches Jahrbuch von C. C. Haberle*, Erster Jahrgang, 1810. p. 295. § 156.

(13) *Systematisches Handbuch der Gesammten Chemie von F. A. C. Gren*, Erster Theil seit. 153. ad 158. § 225 seq. *Haberle*, *l. l.* p. 285 seq. § 149. et § 150.

(14) *Journal de Physique*, XIX. 81. et LVI. 80.

(15) *Thoms. Syst. de Chimie*, tom. II. p. 13—25. et 32 — 40. *Elem. de Philos. Chimiq.*, *par H. Davy*, I. pag. 311—343 praeprimis 319 et 333— 36. *Traité de Physiq. experiment. et Mathematiq.*, Tom. IV. p. 603—617.

(16) *Recherches sur la manière, dont les corps naturels ont leurs couleurs. Essai d'une nouvelle explication de ce phenomene*, *par S. T. Hermbstaedt. Mem. de l'Acad. Royale de Berlin*, 1801. p. 97 seqq.

riatem argenti celerius atro colore tingere, quam id facere radium violaceum, eosque sive chemicos, sive desoxygenantes, dixeris, esse habendos auctores mutationum, quas corporum quorumvis naturae lux inferat: tandem nuperrime omnia haec memorata experimenta subtiliter repetiit Physicus *Berard*, saepius eundem eventum obtinens, quem obtinuerant *Wollastonus*, *Herschellius*, *Ritterus* (17). *Gay Lussac* quoque et *Thenard*, cum gaz hydrogenium et gaz murigenium luci exponerent, observarunt satis fortem detonationem, ac utrumque gaz in acidum muriaticum versum. Alii vero ex his experimentis non deducunt eam conclusionem, qua lucem constare triplici radiorum genere statuitur, at solummodo lucem ponunt constare miscela radiorum inaequaliter refrangibilium, quique ideo diversa ratione varia corpora afficiant (18): quibus omnibus adjunxerunt recenter subtiliter atque ingeniose propositam, passim mathematicis formulis demonstratam, theoriam de radiatione ac polarisatione luminis (19).

§. 2.

Quibus omnibus collatis apparet, ut lucem ipsam mirabilem esse materiem, ita mirabiliter agere in terrestrem materiem, neque in omnem aequali ratione, neque eadem efficacia, eumque adeo diverse mutet mineralia, quanto magis debere mutare vegetabilia: probarunt enim, neque id fallacibus eventibus, innumera experimenta, quo major diversorum principiorum numerus, sive haec sint proxima, sive remota, qualiacunque corpora ingrediatur, eo efficaciorem haec nisum, multiplicioremque occasionem, et accipere et praebere, tum in alia corpora suas tentandi vires, tum horum rursus efficaciam experiundi. Sunt autem vegetabilia multipliciter composita.

Quodsi ex memoratis factis conclusionem deducere velimus, num tali quoque ratione in plantas lucem agere affirmabimus, taleque ali commercium inter partes lucis et vegetabilium constituentes: estne hic, quod tute statuamus, hanc plantam electum radium caloriferum in suum usum convertere, illam plantam desoxygenantem sive chemicum; aut certam quandam miscellam, ex determinata diversorum lucis radiorum quantitate conſla-

(17) Aliquando alium effectum obtinuit *Berard*; ita legimus ap. *Biot. l. l. t. l.* p. 602. „ *M. Berard* a retrouvé „ les resultats de *Herschell* relativement a l'augmentation de la faculté calorifique, depuis le violet jusqu'au rouge; „ mais il a trouvé le maximum de chaleur a l'extremité même du spectre, et non en dehors." Conf. *Thoms. l. l.* tom. II. p. 34 et 35. Ubi apparet et *Herschellium*, et *Englefieldium* alium eventum obtinuisse.

(18) *Biot. l. l. t. l.* p. 615 seq.

(19) *Davy*, *l. l.* tom. I. p. 211—243. *Biot*, *l. l.* tom. III. p. 383 seqq. et tom. IV. p. 601 seqq. et p. 253. seqq.

flatam, varias plantas varie afficere, variosque in iis motus et effectus provocare; numve contendemus, colorem plantarum viridem effici radio violaceo, aut gas oxygenium ex plantis expelli radio desoxygenante, sive chemico; huncne habebimus principem auctorem quarumvis mutationum, quas lux plantarum indoli inferat; an cum iis faciemus qui lucem affirmant absorberi a plantis, et eam rursus expelli, cum plantae comburantur. Quis est, qui haec dirimat, aut negando, aut affirmando. Tantis dubiis dum premitur haec res, nonne praestat etiam nunc gradum cohibere, quam per tenebras illidere, supraque dubiam hypothesin incertiorem struere; dum per experimenta graviora huic problemati major dies affulserit. Etenim quamvis constet, praeclara esse experimenta, quae cum luce et corporibus fossilibus instituta sunt a Physicis, varios lucis radios aut partes absorbere diversa mineralia, nescio tamen an id jus inde exsurgat, quo ad corpora viva ab inorganicis repetamus tutam conclusionem; nimirum, ne ipsius quidem vis vitalis ratione habita, nemo ignorabit, discrimen magnum intercedere inter plantarum fabricam et mineralium. Praeterea, cum lubenter concedamus, alicujus esse momenti ea pericula, quae fecit ill. *Senebierius* in expositis variis Lucis radiis diversis plantis multiplices et memorabiles obtinens effectus, nescio an inde jure aut cum certitudine possimus affirmare, easdem plantas, quum secundum suam naturam vivant, et luce solari naturaliter fruantur, eosdem radios eligere, ex quibus electis omnes, quos edunt ejusmodi plantae effectus, possint deduci et exponi. Vix mihi aliud quid haec Senebieriana experimenta videntur probare, quam quod res ita sese habere *queat*.

Nam animadvertendum videtur, lucem, si in plantas cadat, etsi varie compositam, esse unum corpus, quod vires jamjam prius in plantas exerceat, quam hae aliquam ipsius partem absorbeant, assumant: non obstat, cum lucem habeamus corpus compositum, quominus excitata luce, qua tali, plantarum varia organa absorbentia, sive caulis sive foliorum, sive florum, jam ex luce eligant quidquid utile ipsis haec offerat, non aliter ac si quaedam gummi et sacchari aquea solutio radiculis offeratur, qua integra quidem stimulatae relicto gummi saccharum absorbeant. Equidem non nescio esse Physicos, qui, quasi lucis momento et gravitate allecti, contendant lucem agere in plantas chemica ratione, easque obedire cuidam affinitatum seriei; qui contendant, lucem esse hydrogenantem, eo nixi fundamento, quod lux a quibusdam mineralibus oxygenium rapiat, ita horum hydrogenationem promoveat; quod gaz hydrogenium in nonnullis plantis eosdem provocet effectus, quos lux; e. g. colorem viridem, motum foliorum, quod producta vegetabilium eo plus hydrogenii contineant, quo pleniori sole usa fuerint; contra, eo magis oxydata, quo profundiores experta fuerint tenebras. Habeo autem animadvertendum, si ponatur chemica tantum relatione lucem in plantas agere, quod neces-

cesse esse sequatur, quod caetera corpora, quae in plantas aliquam vim exerceant, pariter chemice agere, concludatur: nescio enim causam, cur, reliquis materiis exceptis, istud jus unice luci adscribatur. Ita vero apparet, hîc gravem et difficilem exsurgere pugnam de doctrina dynamica et chemica; nempe utrum in plantis dominetur vis chemica, an vero alia ab hac diversa, quae vitalis, dynamica, dicitur. Quod certamen cum nimis arduum sit, quam quod hîc ineamus, horum Chemicorum argumenta hic non eruemus; solummodo notantes, allata facta non talia esse, quae non ex dynamica doctrina facilius explicentur; quam expositionem in sequenti paragrapho, suscipere tentabimus. Contra si quis sit qui sustineat, eodem modo lucem in omnes plantas agere, armis instructus videtur, quibus suam opinionem tueatur; quippe species vegetabilis a specie differt, itaque differt aliquantùm structura, cui licet idem admoveatur stimulus, qui lux habeatur, non potest quin alius oriatur effectus; digeratur caro eadem a diversis felibus, et singulis est diversus chymus; aqua et acidum carbonicum nutriunt solana et tuberosum et dulcamaram, et utrique singulae suae insunt materies. Apparet interim, quantus pateat campus nova faciendi pericula, quae, ut lucis naturam et vegetabilium indolem illustrare, sic possint forsan afferre emolumenta rei oeconomicae haud inutilia; quem vero campum ingredi strenue, et cònstanter permeare, haud parvam exercitatissimi et eruditissimi Physici curam exposcere opinor.

§. 3.

Ex allatis vero pronum est colligere, lucem, quod jam supra monuimus, sicut varia ratione inorganicam afficit materiem, ita quoque in materiam organicam diversis modis suam vim exercere: quidquid autem sit, qualiscunque lucis pars in plantas qualicunque ratione agat, probe tenendum est, plantas vivere, atque eam a Natura accepisse facultatem, ut a plurimis irritamentis innumeris modis stimulentur, incitentur, inque accepta irritamenta efficaciter reagant, vimque vi opponant; haec ipsa nimirum vegetabilium vis uberem aperit Physico fontem, ex quo nisi perfectam et plenam, probabilem saltem et fidelem, haud paucorum phaenomenorum expositionem haurire possit. Ad quam vim hic attendisse praeprimis conducit, cum proposita quaestio non recte intelligi posse videatur, nec verus ejus sensus exponi, nisi memoratae hujus plantarum vis ratio habeatur; quare operae pretium visum est demonstrare praestitas lucis vires in plantas, inque harum principiorum proximorum creationem, haud incongrue deduci a stimulo, quem plantarum fabricae lux inferat; eo laetius mihi haec expositio arridet, quo magis haec vis efficax a nonnullis Physicis plantis detrahatur, ejusque molimina negligantur saepius

 in

in explicando gravissimo vegetabilium secretionum opere: quippe mirum videtur, praeclaros viros, qui de plantarum functionibus, de aëris, humi, fumi et lucis, efficacia in plantas, eximie scripserunt, haud raro tacere, ut caeterorum corporum, sic et lucis, valorem praeprimis in stimulo allato esse positum, incitante et moderante quidquid praestet materies organica: mirum videtur, magnos plantarum conatus adscribere hos viros, vel rudioribus causis mechanicis, vel chemicae attractioni tardiori, vel aliis ejusmodi rationibus, aevo, ut fit, respondentibus, in quo scribitur. Neque quemquam fugere potuit, dum cuncta se expposituros sperarunt, eos graves commisisse errores, multa phaenomena reliquisse, non exposita, quin ne illustrata quidem, sibique ipsos rete nexisse, adeo arctum et multiplex, ut inde se ipsos non expedire potuisse haud obscure appareat.

§. 4.

Etenim non superesse dubium arbitror de vegetabilium irritabilitate (20), postquam, ut in nostra Patria, ita alibi, surrexerunt Physici, qui indubiis experimentis et observationibus fidelibus, tum animalem, tum vegetabilem demonstrarunt irritabilitatem. Hanc probarunt capta experimenta cum Euphorbiis (21): facta pericula et observationes de languore plantarum et hyemali et senili (22), de humorum absorptione et adscensu (23), de regulari, certis legibus adstricta, diversorum vegetabilium diversa defoliatione (24), de mi-

(20) Latiori sensu accipio vocem *irritabilitatis*; eam derivans a vocabulo *irritamenti*. Constat autem vario sensu hanc vocem acceptam esse, cum ea significavit *Hallerus* singularem vim musculis propriam, et *Gaubius* eam solidi vivi sensilitatem, quae levioribus stimulis in motus ennormes irrumpat; *Inst. Path. gen.* Ed. 3. p. 87. nec video quare vocabulo *irritabilitatis* praeferatur hodie vocabulum *incitabilitatis*, ut enim *irritabilitas* ab *irritamento* derivatur, ita ab *incitamento incitabilitas*: utrumque autem non usurpavit vetustas: accedit quod, qui primi hanc animalium plantarumve vim enucleate exposuere, vocem *irritabilitatis* usurparint: sic Cl. *Verschuirius* suam hoc titulo insignivit dissertationem *de arteriarum et venarum vi* irritabili, *caet.* Groning. 1766. et Cl. *Gmelinus*, suam inscripsit dissertationem *de* irritabilitate *Plantarum*, Tubingae 1768. quare quoque eo sensu *irritabilitatem* accepit Doct. *Coulon*, in egregia dissert. *de mutata humorum indole a vi vitali vasorum derivanda*: et Germanice jam pridem eodem sensu *irritation*, *irritabilität*, occurrit; vid. *Glissonem* apud *Sprengelium*, in *Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneykunde*, 5 Theil p. 108. ita etiam Gallice *Humboldtius*, qui ipse irritabilitatem vi musculorum opponit, dicens. „ Les vegetaux, si analogues aux animaux par rapport a *l'irritabilité* de leurs fibres et aux stimulans qui „ les excitent, en different essentiellement par rapport a leur *mobilité*" vid. *Voyage de Humboldt* et *Bonpland*, Premiere partie, Premier volume 1807. *Geograph. des Plantes*, p. 24.

(21) *Coulon*, *diss. l.* p. 10 seqq.

(22) *Coul. diss. l.* p. 20 et 25.

(23) *Van Marum*, *in dissert. de motu fluidorum in plantis.* *Coul. in diss. l.* p. 10 seqq.

(24) G. *Vrolik*, *Observat. de defoliatione vegetabilium*, 1797. p. 5 ad 24.

mirabili per radicularum fines guttularum secretione, fonti ex quo proveniunt nocentium quam maxime, si retineantur in humo, et alias plantas saepius turbantium et destruentium (25); quibus accedunt tentamina cum Electricitate instituta, quam invenerunt Physici plantarum vires incitare, haud raro diminuere, aliquando extinguere (26); atque observationes et instituta experimenta in motus, quos singulares haud paucarum plantarum folia et organa sexualia cieant (27).

§. 5.

Jam vero in hanc irritabilitatem vegetabilium, nescio sitne aliqua materies, quae plenius dominetur, eamve incitet facilius, quin dixeris, urgeat efficacius, ad gravissimis suis officiis fungendum, quam lux (28); quanto, quaeso, ardore quanta vi ad lucem, sive solis naturalem et potentiorem, sive candelarum artificialem et debiliorem, accedere studeant folia et rami, et quidquid vegetabilis colorem viridem gerat, docent perpulchra *C. Bonneti* experimenta (29) et quotidianae confirmant observationes, quibus constat inter omnes, in hybernaculo aut caldario, initio quo collocantur plantae, foliorum utramque paginam quaquaversum patere; paulo post hunc situm convertere folia, et unam dirigere diligenter et studiose paginam superiorem fenestras versus, lucem transmittentes; observatu dignum est, quantopere nitantur et studeant herbae, sub densis dumis et sentibus occultae, ut, per relicta horum spatiola effugientes, exiguas impeditae lucis moleculas absorbeant, quo nisu vidi plantas inducentes formam mirabiliter monstrosam et tortuosam. Est tamen notandum, non omnibus plantarum partibus lucem esse ami-

(25) Cf. *Brugmans, de Lolio ejusdemque varia specie noxa et usu, vel Oratio: de accuratiori plantarum indigenarum notitia maxime commendanda*, pag. 17.

(26) *Ingenhousz, Versuche mit Pflanze*, 3 Band. s. 65. *Journal de Physiq.*, 1786. Fevr. *Journ. de Physiq.*, Nov. 1776. *Journal l.* 1784. Dec. *Journ. l.* 1789. Sept. et Decemb. et 1791 ubi legitur „lettre de Mr. *van Marum* a Mr. „ *Ingenhousz* contenant des experiences sur l'action des vaisseaux des Plantes, qui produit l'ascension de la seve." et *Voigts Magazin fur das neueste aus der Physik*, 6 B. 4 St. 1790. s. 70.

(27) Vid. *Coul. Diss. l.* p. 3 et 4, ubi plures laudat Auctores. Praeterea de *Dracocephalo Americano Mem. de L'Acad. des Sc. de Paris*, Ao. 1712. p. 212. *de sensitiva Mim.* Ao. 1729. p. 35. eadem Acta et 1736. p. 73. de *Apocynofolio Androsaemi*, Genoots. van Vlissingen, Deel 5. bl. 281. Deel 9. bl. 1. de *Hedysaro gyrante Mem. de l'Acad. des Sci. de Paris*, 1784. *Voigts Magaz.* tom. 6. St. 3. Sect. 11 seq. de irritabilitate organorum sexualium vid. *Mem. de l'Acad. de Paris*, Ao. 1787. p. 468 et *Nov. Act. Ac. Petropol.*, Tom. 6. p 207—216. Ao. 1788.

(28) Quantas vires lux exerceat in animalia, prae caeteris in hominem, egregie docuit *Hornius*, *Ueber die wirkungen des Lichts auf den lebenden menschlichen Körper mit Ausnahme des Sehens, von E. Horn*, Koningsberg 1799.

(29) *Recherch. sur l'usage des feuilles dans les plantes*, p. 77 et seq. *Ray, Hist. plant.* Tom. I. p. 15.

amicam, eamque contra nonnullis molestam; scilicet constat, quo praestantius irritamentum sit, eo plus periculi metuendum esse ab intempestivo ejus usu: ut enim caudici adscendenti gratissimus est et necessarius lucis usus, ita descendenti inimicus et infestus; quo fit, ut, sicut ille omni ope nititur, qui lucem appetat, ita hic, quantum potest, lucem fugiat. Est autem haec fuga, quae veram videatur pandere causam, cur caudex descendens sub terra se subducat, et radiculas proferat, et ascendens supra terram sensim sese elevet et trunci vices gerat; quare, sicut solet, jam egregie dixit summus *Linnaeus*, in praeclaro opere *Philosophia Botanica* „ arbores fruticesque sunt „ radices supra terram, arbor verticaliter inversa e caudice descendente fert folia, ex „ adscendente radiculas."

§. 6.

Neque minus quid faciat lucis irritamentum monstrant plantarum vigiliae. Specto hic pulchras Linnaei observationes, docentes esse plantas, quae determinatis diei horis flores aperiant, expandant, claudant; sicut Tropici mane aperti et ante vesperam reclusi, et aequinoctiales certa et positiva diei hora idem facientes: unde horologium confecit promptum Linnaei ingenium (30). Lucis valorem confirmat vegetabilium somnus, nomen non prorsus incongruum. Nimirum sunt plantae, quorum folia, praeprimis composita, quippe mollioris structurae et tenerioris indolis, sole occidente, situm mutent, dependeant, versus se invicem inclinent, se invertant, tangente alterius folii facie superiore alterius superiorem, et se imbricatim quasi imponant fructibus et floribus, acsi hos defendere conentur a noctis injuriis, uno verbo, quorum situs directio ita a solitis et diurnis discedant, ut haud raro novam quasi Physionomiam induisse plantam dixeris, neque interdum eamdem agnoveris; sole vero oriente pristinum situm recipiunt folia, et instituta quasi acie amplissimam superficiem amicissimis solis radiis opponunt. Videtur autem hic somnus pro parte exponendus ex mutata petioli vasorum directione, quorum tenacitatem et tonum Lux sustentat et auget egregie; unde id efficitur ut, luce absente, petioli vasa et horum expansio, quae folium est, alium situm accipiant. Ex quibus simul elucet, haud minorem luce utilitatem plantis praestare noctem; ut enim, nox si foret diuturnior, omnes plantarum functiones languerent, torperent et suspenderentur, et induceretur vigoris vitalis exstinctio, soporque dein lethalis, ita si semper vigeret Lux, nimis incitatis quibusvis functionibus, exhaustis secretionibus et exhalationibus, irrumpente, nullis amplius stimulis irritanda, lassitudine, siccae et oppressae succumberent plantae.

§. 7.

(30) *Ph. Botanica*, p. 272 et seq.

§. 7.

Insignes vero lucis vires quam maxime docent plantarum absorptio et exhalatio, longe diversae prout fruantur luce, aut careant. Quod si solis radiis collustrentur vegetabilia, adeo incitatur horum absorptio, ut multo major aquae copia ingeratur, tum per ramos et folia, tum per radiculas, quam si in locis umbrosis et obscuris crescunt. Demonstrarunt id capta experimenta (31), et confirmant plantae Aequinoctiales frigidarum regionum plantis et majores et succis pleniores. Incitatur praeprimis acidi carbonici appetitus, sive aëri inhaerentis sive aquae; quid, quo pleniore sole fruantur, eo majorem acidi carbonici copiam adsciscere plantas, facta pericula a *Priestleio* (32), *Senebierio* (33), *Ingenhouszio* (34) et *Saussurio* (35) demonstrarunt; adeo ut, si plantae crescant in locis umbrosis, hanc absorptionem torpere graviter, sin autem in obscuris, omnem silere, invenerint. Quod magis est, excipit in tenebris acidi carbonici absorptionem, hujus acidi exhalatio, quae vesperi incipit, noctem omnem durat, et desinit sole Oriente (36). Et multo magis regit lux exhalationem: scilicet constat praeclaris *Halesii* (37), *Senebierii* et *Guettardi* (38) experimentis, quo magis luce collustrarentur, eo majorem aquae copiam plantas exhalare, nihil vero aut parum, si in locis obscuris licet calidissimis crescebant. Docuerunt quoque *Priestleii* (39), *Spallanzanii*

(31) Vid. *laud. dissert. Coulonii* p. 22. ubi egregium legitur experimentum, quo constat ramulos Betulae alni duos octo horis tenebris et luci exposuisse Doctiss. *Coulonium*; quorum alter luci expositus absorpserat $\frac{10}{12}$ aquae, alter vero tenebras expertus tantum $\frac{8}{12}$.

(32) *Proeven en Waarnem. op verschill. soorten van Lucht*, tom. I. p. 131—141.

(33) *Recherch. sur l'influence de la lum. solaire*, p. 10—26.

(34) *J. Ingenh. Versuche mit pflanzen*, tom. I. p. 51—55., p. 75 seq. p. 286 seq. tom. II. p. 55 seq.

(35) *Recherch. chim.* p. 30 et seq.

(36) *Ingenh. L. L.* tom. I. p. 61 seq. tom. II. p. 39 seq. p. 61 seq. p. 103 seq. p. 145 seq. et *Saussure l. l.* p. 67 et seq.

(37) *La Statique des Vegetaux*, p. 17. Experienc. 5. et p. 20 seq.

(38) *Senebier*, *Physiol. Veget.* tom. IV. p. 58 et 65. *Mem. Phys.-Chem.* tom. III. p. 318. et *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur von G. R. Treviranus*, tom. IV. p. 33.

(39) *Memoires sur la transpiration insensible des plantes per Guettard, dans les Memoires de l'Academie des Scienc. de Paris* Ao. 1748. pag. 569—592. et Ao. 1749. p. 265—318. ubi leguntur experimenta et accurate et crebro repetita, Halesiana confirmantia; quibus omnibus constitit, plantas lucis radiis carentes, at calidiori aëre usas, multo minus transpirare, quam radiis lucis collustratas, frigidiorem vero aëra expertas; ipsamque plantae partem, luce fructam, transpiratione uberiorem fuisse superiore ejusdem plantae ramo luce destituto.

nii (40), *Succowii* (41), *Ingenhouszii* (42), *Senebierii* (43) et *Saussurii* (44) experimenta, ex plantis, sole aut luce non collustratis, nullum gaz oxygenium prodire, quod ex iis luce fruentibus, largiter expellitur (45).

Itaque apparet lucem magnopere incitare vegetabilium irritabilitatem, et magna pro parte moderari eorum absorptionis et exhalationis operà, suoque regimini submittere eorundem nutritionem et incrementum; quae quidem conclusio eo facilius colligenda videtur, cum Lux habeat moderamen, in absorptionem talium substantiarum, aquae nimirum et acidi carbonici (46), quae potiorem alimenti partem plantis efficiunt, atque ita

(40) *L. L. P. L.*

(41) *Journ. de Physique* tom. V. 48. p 133.

(42) *Comment. Academ. Palat. Phys.* Vol. V. p. 160.

(43) *L. L. tom. L. P. L.* et tom. I. p. 51 seq., 247 seq. et 286 seq.

(44) *Mem. Phys. Chim.* tom. I. praeprimis p. 30—34.

(45) *Saussure*, *L. L.* p. 27—59.

(46) Dissentiunt inter se Physici, utrum acidum carbonicum plantis alimentum praebeat, nec ne. Ex hoc acido carbonium adsciscere plantas affirmant *Priestleius*, *Proeven en Waarnemingen op verschillende soorten van Lucht*, Tom. I. p. 131—141. *Ingenhouszius*, *Versuche mit Pflanzen*, Tom. I. p. 51—55. pag. 75 seqq. pag. 95—99. imprimis pag. 286—289. *Senebierius*, *Recherch. sur l'influence de la lumiere Solaire*, pag. 10—26. *Mem. Phys. Chim.* tom. I. *Saussurius*, *Recherch. Chimiq. sur la veget.* p. 30 seqq. — Negant *Hassenfratzius*, *Scheik. Bibliot.* Tom. II. p. 127—139 p. 262—272. p. 301—309. *Gridelius*, *Reinwardt Tijds. voor Nat. Wetens.* No. 2. p. 188. et *Organ. Körper Chemisch. betrachtet*, Tom. I. p. 117. *Crellius*, *Treviranus* (*Biologie*, Tom. IV. pag. 90 seqq.) Si quis autem arbitretur, acidum carbonicum in alimentum plantarum cedere, non tamen obstat, quominus habeat acidum carbonicum efficacem plantis stimulum: quicquid enim assumat fabrica organica, in hanc vires stimulantes exserit: praeterea si quis vires et functiones et fabricam regni organici consideret, mox videbit, nunquam organa remittere talem materiem, qualem assumpserint; stimulata alimento fabrica novam excitari actionem, et hanc talem, qualis summo Naturae beneficio optime valeat, contenti alimenti indolem mutare, inque novam convertere: ita stimulantur glandulae salivales et ventriculi cryptae alimentis et chymo, ut eliciantur succi, ad decomponendam alimenti naturam, exque decomposita novam formandam materiem aptissimi: haud aliter videmus aquam intrantem foliorum et radicularum vasa, haecce illam resolventia, novasque ex ea materies struentia. — At quicquid excrementum est, non adhibetur in alimentum individui excernentis; plantae vero, dum exhalant, multum acidi carbonici rejiciunt. Ita quidem; sed si de quodam excremento res sit, ratio temporis est habenda, quo materies excernatur; die enim absorbent acidum carbonicum, noctu idem exhalant plantae; praeterea sunt excrementa, quae haec non sunt, nisi organis, quae ista ejiciant; ita cutis vasa exhalantia exhalant aquam, absorbent eam cutanea absorbentia; ita plantarum foliorum et radicularum vasa ejiciunt aquam, et avide aquam adsciscunt. — At ex humo plantae eligunt carbonium. Ita quidem; nescio tamen causam, cur carbonium ex humo potius, quam ex acido carbonico in plantarum nutrimentum convertatur; perpetuo enim pergunt plantae absorbere, digerere, nutrire, secernere; num igitur eaedem vasorum vires, quae ex humo carbonium haustum in alimentum convertunt, immutatum relinquunt acidum carbonicum; an hoc per tot millia vasorum meandrorum et gyrorum, quot plantae abundant, integrum circumvehitur? an in hoc, dum stimulat, vasa nihil reagunt? minime id fieri posse apparet clare. — At tantam acidi carbonici copiam exhalant plantae, quantam adsciscunt. Mirum sane aequilibrium, et in regno organico raris-

ita dirigat exhalationem, ut exspirentur gaz oxygenium et aqua, quae si retineantur, procul dubio vegetabilium fabricae nocent et gravissimas inferunt molestias. Verum non opus est, ut amplis demonstrem argumentis, ex Physiologicis et Pathologicis principiis petitis, quantopere mutentur secretiones, et a solita norma recedant, exhalatione et absorptione mutatis, insolitis stimulis incitata irritabilitate, et ad quosvis enormes motus provocata, alioque, quam quod solet ingeri aut conducit, allato alimentorum aut genere, aut copiâ. Quorum principiorum ratione habita, tantum abest ut haesitantes dubitemus, ut certo certius nobis persuasum sit, in plantis in umbra et tenebris crescentibus insolite lacessitam irritabilitatem, insolite peractas exhalationem et absorptionem, insolitumque alimentorum appetitum et ingestionem, insolito ordine sequi et perversâ norma omnem secretionum officinam.

At vero duce sana Physiologia, neque speciosis argumentis aut dubiis experimentis de vera via deducti, docemur, principia proxima organica, quaeque sint sive animalium sive vegetabilium, ex uberrimo secretionum fonte non tantum singula esse hausta, verum haec principia proxima habenda esse nihil aliud, quam effectus harum secretionum quam maxime necessarios. Praeterea constitit praeclaris experimentis, quantam efficaciam lux exserat in generationem, tum spontaneam, vel aequivocam, tum solitam, natam ex sui similibus. Scilicet quantopere infusoriorum, quae dicuntur animalcula, vel confervularum, sive materiei viridis *Priestleii*, genesin lux augeat et promoveat, docuerunt *Ingenhouszius* (47), *Treviranus* (48) et *Ludersen* (49). Verum, id quod hic volumus, in tenebris nullam foecunditatem vel generationem in plantis umquam observavit *Meesius* (50). Quibus collatis apparet, nullam esse quarumvis plantarum functionem, quam

sissimum; est deinde difficillimum, immo ἀδύνατον, certo calculo definire omnem nutritionis in vegetabilibus processum, veramque reperire rationem inter assumpta et excreta: at vero, praeter ipsa Senebieriana et Ingenhousziana experimenta, non tale quid indicant subtiliter instituta a *Saussurio* experimenta, *Recherch. Chim.* p. 27 seqq. imprimis p. 9 seq. quare dubito, hanc rem jam esse demonstratam. Unde igitur carbonium hauriunt ut reliquae, ita inprimis illae plantae, quae non humo fruuntur, quae arenae, saxis increscunt, Cacti, Aloae, aliae? Promte respondent: est carbonium productum vegetativum (*Trevir. Biolog.* Tom. IV. pag. 93.) lucis efficacia efformatum, et affirmat *Grindelius*, ex aqua carbonium producere Naturam. *Reinwardt l. l.* p. 188.) Nimirum, nulla alia via erat superstes, quam haec hypothetica Hanc autem carbonii formationis rationem etiamnum nulla confirmant experimenta, nullaeque observationes. Quibus omnibus collatis nondum video, quare negem, ex acido carbonico sibi comparare plantas aliquam sui carbonii, quo ex parte componantur, portionem.

(47) *Nouvelles Experiences et Observations sur divers objets de Physique*, p. 6—136. praeprimis p. 22 et 23. vel *Versuche mit Pflanzen*, Tom. I. II. III. et *Journal de Physique*, Tom. XXV. pag. 1 seq.

(48) *Biologie*, Tom. II. p. 298 seq.

(49) *Natuurkund. Verh. van de Holl. Maatsch der Wetensch. te Haarlem*, VII Deel, I Stuk, p. 40, 52, 53—57.

(50) *Journal de Phys.*, 1775. tom. VI. p. 453—456. Ubi egregia leguntur Meeziana experimenta, quae quod innotuerint Celeberrimo *Swindenio* debetur.

quam lux non incitet et promoveat. Quidquid enim Physici disputent de vegetabilium functionibus et viribus, de eorum irritabilitate Halleriana, sensibus et sensorio communi, quorum organorum et virium defensionem, nonnulli suscepisse videntur, magis indulgentes nimiae analogiae, quam ducti naturae observatione (51), ad quinque functiones singulae, quasquas habeant plantae, haud incongrue possunt reduci, nimirum ad absorptionem, assimilationem, secretionem vel excretionem, evolutionem et generationem.

Vidimus autem, et mox amplius videbimus, magnopere in umbra et tenebris torpere absorptionem, assimilationem, quibus laesis fit, male ut afficiantur organa secretoria, hinc evolutio turbetur, perdaturque ita memorabilis illa functio, ad quam edendam, ut animalis sic vegetabilis universi, justum robur, tonus, energia, exigantur; haec est Generatio. Verum nescio sitne aliquis, qui non tantum non percipiat, ne sibi quidem fingat, posse omnes functiones corporis vegetabilis, eo quo diximus modo a luce promoveri, nisi statuat, creationem principiorum proximorum a luce pendere, saltem aliquam accipere modificationem. Haud enim ignorat, quidquid lux in plantas agat, id agere stimuli ope, et porro singula principia proxima esse secretionis effectus, prae ceteris vero ei certum est, indolem materiae secretae qualemcumque conformare applicationem sti-

(51) Vid. *Zoönomie oder Gesetze des organischen Lebens von E. Darwin aus dem Englischen übersetzt von J. D. Brandis*, 1 Theil. p. 189 ad p. 191. dicit „die Blätter der Mimosa, der Dionäa, die Staubfäden verschiedener Blumen, ha„ben einen sinn für äusserlichen Eindruck, das ist einen Gefühlsinn und also ein gemeinschaftliches Sensorium: „p. 193 et 192. Durch welche Kraft werden die Staubfäden in manchen Blumen und die stempel in anderen ge„leitet, um ihre Liebhaber zu finden? Wovon wissen die einen, dass die andern in ihrer nachbarschaft sind? „Wird diese sonderbare Art von annäherung durch mechanische Anziehung oder durch die Empfindung der Liebe „hervorgebracht? Die letztere meinung wird durch die stärkste Analogie unterstützt." Loquitur de gustu, tactu et concludit p. 193. „Diesen muss noch die unzweifelhafte Evidenz ihrer Leidenschaft der Liebe hinzugefügt „werden, und ich glaube, wir können mit wahrheit schliessen, dass sie mit einem gemeinschaftlichen sensorium „begabt sind, welches jeder Knosse eigen ist, und dass sie gelegentlich diese Perceptionem wiederholen mussen, „entweder in ihren Träumen, oder in den stunden des Wachens, und folglich sowohl von manchen Eigenschaften „der Welt ausser ihnen, als von ihrer eigenen existenz, müssen Ideen haben!" Jam ante *Darwinum* fuere Physici, qui sensus plantis denegare non ausi sunt, ita Ao. 1766. *Robinetus*: „Sentir, percevoir, penser, connoitre, „sont des mots Synonimes. Aussi je ne vois aucun risque a admettre dans les Plantes un certain degré de „connoissance, et d'intelligence, de pensée, et de jugement; puisque nous sommes forcés, d'y reconnoitre du „sentiment, du desir, de l'aversion, attestés par les actes qui les supposent." Haud aliter *Torrius Anglus* (vid. *Coulon. Dissert. I.* p. 31 et 32.). Quin ipse praeclarus et Physicus et Philosophus *Bonnetus* non temere sensus dotes plantis esse negandas censuit, at prudenti judicio, quo erat, argumentis defensoribus vegetabilium sensilitatis addidit „nos jugemens sur l'insensibilité des Plantes sont hasardées. Je n'ai pas pretendu prouver que les plantes „sont sensibles, mais voulu montrer qu'il n'est pas prouvé, qu'elles ne le sont point." *Contempl. de la Nature.* Part. X. Chap. XXXI.

stimuli ad fabricam secernentem. Itaque, sive lux habeatur corpus, quod per se subsistat, sive alius corporis cujuscunque modificatio, aut effluxus, sive dicatur simplex, sive quid compositi, quod probabilius est, cum videatur singulas corporis vegetabilis functiones *stimulare irritamenti ope;* debet determinare potissimum principiorum vegetabilium proximorum indolem.

CAPUT SECUNDUM.

QUODNAM DISCRIMEN INTERCEDAT INTER PRINCIPIA VEGETABILIUM PROXIMA REGIONUM, QUAE MAJORES MINORESVE LUCIS VIRES EXPERIANTUR.

§. 8.

Majoribus premimur difficultatibus, si perscrutemur, quasnam partes ad principia vegetabilium proxima creanda Lux conferat, aut quaenam horum creet. Licet enim lubenter fateamur, qui maximas meritissimis Naturae perscrutatoribus gratias agimus, fuisse jam Physicos, qui magna pulsi cupiditate latum Scientiarum Physicarum ambitum latius extendendi, in hanc quoque rem diligenter inquisiverunt, noviterque detecta phaenomena permagno suarum inventionum numero addiderunt; si, quod sentiam, palam profiteri fas est, non videtur haec res pro sua dignitate et momento indagata esse; relictus est campus amplissimus sane et dignus, quem percurrant diligentius. Physicorum enim, qui hanc rem examini subjecerunt, nonnulli floruere eo praecedentis saeculi articulo, quo, nondum mutata Chemicae disciplinae facie, vegetabilium analyseos ratio parum habebatur, neque nisi igne, fallaci utique auxilio, investigata chemica vegetabilium natura colligebatur; in qua conditione versati sunt *Meesius*, *Bonnetus*: alii vero, *Ingenhouszius*, et praeprimis *Seneberius*, id quidem felicitatis fastigium attigerunt, ut praeclaris *Blaekii*, *Priestleii*, *Cavendishii*, et pneumaticae, quae dicitur, chemiae summi condi-

ditoris *Lavoisevii* conatibus, omnis, at praecipue vegetabilis chemiae conditionem praestantiorem viderint et perfectiorem; quam non tantum negamus eos umquam neglexisse, verum in quam egregium usum hanc ipsi converterint, ad amplificanda et illustranda sua experimenta, eorum opera optime testari opinamur; ipsi tamen vegetabilium analysi, ut etiamnum multa, sic tum temporis plura deërant auxilia et artificia; deërat permagnus experimentorum varia ratione, ut decet, repetitorum numerus; haerebant excultae opiniones ex collapsa antiquiori theoria superstites, et aliquando colebatur omnis scientiae capitalis hostis, sectae studium; accedit, quod indefessa recentiorum chemicorum industria in plantis nova detexerit principia proxima, novas ejusdem principii quasi species, multasque novas principiorum mutuas copulas. Hinc caute progrediendum esse colligentem me admonuerunt, rei, cujus tractationem suscepi, natura, et huic debitae cautelae, ut perlustrarer, quid Lux praestet plantis earum regionum incolis, ubi sol spargit ditiores radios, quid contra plantis illas terras habitantibus, quae Lucis rariores accipiunt radios, et quodnam discrimen intercedat quantitatem inter et qualitatem principiorum proximorum utriusque generis plantarum.

§. 9.

Cuique regioni sua est facies, quae dependet a ratione, quae est inter solis et regionis stationem, ab aëre, ab ipsa regionis superficie, et continentis et aquarum, ab utriusque hujus incolis animantibus, et prae caeteris, quod hic volo, a vegetantibus; id docent pulcherrima quorumvis optimorum Naturae descriptorum opera, et venustissima venerabilis antiquitatis monumenta, Graecorum Romanorumque poëmata; quantum discrimen inter Europeam et Asiaticam, inter Africanam et Americanam vegetationem, quantum inter Australicas reliquasque terrarum orbis memoratas plantas: plantarum varietas et discrimen sunt, quae ex frigidissimis Europae plagis profectum in summam rapiant admirationem, si Americanas palmarum sylvas ingrediatur; haec movent Nigritam, qui assuetus confertae et ditiori vegetationi conspiciat nudos Borealis Europae graminosos campos; percepit tale quid in barbaram Lapponiam iter faciens eximius *Linnaeus*, cum scriberet: „calidissimas orbis partes tegit superba Palmarum familia, terras calidas in„colunt fruticantes plantarum gentes, Australes Europae plagas numerosa ornat herba„rum corona, Belgium Daniamque graminum occupant copiae, Succiam muscorum ag„mina, ultimam vero frigidissimamque Lapponiam pallidae algae, praesertim albi Li„chenes (r)."

In

(r) C. Linnaei flora Lapp. proleg. p. 34.

In America, Africa, Asia, calidiori Europa, majore energeia evolvuntur plantae, laetius et crassius excrescunt, surgunt trunci ad incredibilem magnitudinem cum foliis, suo trunco respondentibus, mire augentur flores et fructus et numero et magnitudine, splendentes et rubentes lucis ignisque aemuli, dumque spargunt gratissimos et efficacissimos odores, simul sapore vario fragrante pleni. Est hujus incrementi sol auctor; adeo ut si fingamus ditissimos suos radios ab Africa et America solem avocare, non amplius Lauros et Melastomas neque superbas Palmas Americam ornare intelligamus, et Africam perdere ingentes suas Ericas, Aloës, Liliaceas, Stapelios; quos radios si collustrare Sueciam et Lapponiam ponamus, Algarum, Muscorum et Lichenum successores habemus Mimosas, Palmas, Myrtos: neque leve esse aut dubium hoc assertum videntur confirmare anni tempestates, diversis suis articulis diversas plantas ferentes, et perpulchrae principum peregrinatorum observationes, ubi clima est idem, probantes, eamdem quoque inveniri vegetationem: quales sunt *Tournefortii*, qui ad radices Ararati reperit illas plantas, quae in America erant vulgares, adscendenti autem altius obviam ibant vegetabilia circa Lutetiam Parisiorum crescentia, et superiori loco plantae Suecicae; quare jam id breviter expressit *Linnaeus*, „reperiuntur in Pyrenaeis, Helveticis, Scoticis montibus, Olympo, Ida, eadem vegetabilia, quae Alpes Lapponicas et Groenlandicas vestiunt (2)." Quibus collatis concludimus, cum forma vegetabilium externa diversarum regionum tantopere differat, differre quoque plantarum structuram internam et secretionum officinam, atque ideo harum effectus, qui dicuntur principia proxima: quam rem jam amplius investigabimus, ab acidis incipientes.

§. 10.

Diversa acida in plantis reperiri novimus, quorum alia magis insunt plantis regionum Orientalium et Meridionalium indigenis, alia magis propria plantis Borealibus, alia utrique harum generi competunt. Sic acidum aceticum invenitur in sevo quarumvis plantarum, vel nudum vel cum potassa copulatum (3). Acidum Oxalicum ingreditur quoque radices et cortices utriusque plantarum generis, ut Lapathi, Foeniculi, Valerianae, Curcumae, Zedoariae, Zengiberis radices, Cinnamomi, Cascarillae, Cassiae, Quercus, Ulmi,

(2) *Linnaei*, *Oratio de telluris habitabilis incremento*, p. 34. *Essai sur la Geographie des Plantes*, par *Humboldt*, et *Tableaux de la Nature*, par *Humboldt*, *ou considerations sur les déserts*, *sur la Phytionomie des végétaux*, *et sur les Cataractes de L'Orenoque*, *traduits de l'Allemand par Eyries*, et *Biologie oder Philosophie der Lebenden Natur von G. R. Treviranus*, 1803. zweyter Band. p. 44 seqq.

(3) *Thoms.* tom. VIII. p. 5.

mi, Fraxini cortices (4). Acid. tartarosi ortum nescio etiam, Borealibusne potius tribuamus, an vero Meridionalibus vegetabilibus; ingreditur enim Leontodon Taraxacum, Triticum repens, et simul Tamarindos et Agavem Americanam (5). Citricum vero, quod rarius cum alcalibus, nisi cum parva calcis copia, conjunctum occurrit, purum fere continetur in maturis fructibus Europae meridionalis et Orientis, ut in iis Citri medicae et Aurantiorum, mixtum vero cum acido malico in fructibus rubris nostrarum regionum, in inmaturis majori copia; quod uvae confirmant, quae boreali terra cultae praeprimis immaturae hoc acido plenae sunt (6).

Acidi malici autem multo majorem copiam parant plantae boreales, quam meridionales; quod docent poma, pruni, baccae rubesiorum, berberis, hoc acido ditissima; cujus tamen vestigia detexit *Vauquelinus* in Tamarindorum pulpa, *Fourcroisius* in Phoenicis Dactileferae polline, *Hoffmannus* in Agave Americana (7). Acidum Gallicum numquam inventum est nisi arctissime junctum cum principio adstringente, quod omnis regio gignere videtur; quare non meretur Meridionalibus potius, quam Borealibus plantis attribui (8). Acidum Prussicum dicitur inesse foliis Lauro-Cerasi, fruticis Meridionalis Europae, et inest in hortis nostris cultis, Lauro-Cerasis; praeterea omnes nuces amaras frequenter quoque in nostra patria suspicantur Chemici hoc acidum praebere (9). Acidum Benzoicum dicitur nondum esse repertum, nisi in Balsamis quae veniunt ex calidissimis regionibus (10): an igitur hoc acidum parant herbivora, quorum faeces et urinas constat hoc acidum ingredi (11)? an vero gratissimus odor, quem spargit foenum bonae notae, ex hujus acidi vaporibus nascitur? Est tamen acidum, quod junctum cum calce non invenitur, nisi in cortice unius arboris, coelo utentis serenissimo, calidissimo, id est Kinicum (12). An huic opponere licet acidum Fungicum in fungis inventum (13), quos haud ignoramus quaerere sibi domicilium frigidum, humidum,

ob-

(4) *Thoms.* Tom. VIII. p. 6.
(5) *Id. Eod.* p. 7. 8.
(6) *Id. Eod.* p. 9.
(7) *Id. Eod.* p. 9. *Thenard traité de Chim.* III. p. 94.
(8) *Id. Eod.* p. 11. *Thenard Eod.* 115 seq.
(9) *Thoms. L. L.* p. 12. seq. et *Beyträge zur geschichte der Blausäure; mit versuchen cet. von Ittner.* 1809. p. 105 — 120.
(10) *Thomson. L. L.* p. 270 seq. *Thenard* tom. III. p. 105.
(11) *Annales de Chim.* tom. XXXI. p. 62 seq. *Thenard*, tom. III. p. 590.
(12) *Thenard, L. L.* p. 119. et *Reinwardt, Tijdschrift voor Natuurkund. Wetensch.* No. 1. p. 79 et seq.
(13) *Thenard, L. L.* p. 113 seq.

obscurum? Quodsi qualitate acidorum non multum a se invicem differre videantur plantae diversarum regionum, largis vel paucis solis radiis collustratarum, majus intercedit discrimen inter acidorum quantitatem, horumque cum aliis principiis copulas: solent enim Meridionales et Orientales plantae minorem acidorum copiam praebere, quam Boreales; quod manifesto apparet, ambarum plantarum fructibus inter se comparatis, aut in Borealibus hortis cultis plantis Orientalium regionum indigenis: praeterea in Oriente, acida cum saccharinis, aethereis, resinosis principiis copulam ineunt, in Borealibus plagis vulgo cum mucilagine et parca muco-sacchari copia; unde talium fructuum proficiscitur sapor acrior et acerbior, non nisi largo sacchari usu corrigendus.

§. 11.

Difficilius est de principiis extractivo, coriario, amaro, narcotico et acri, disserere. Principium extractivum enim saepe confunditur cum extracto, quasi sint eadem; haud vero leve est inter haec duo discrimen; alterum enim habetur principium singulare a caeteris diversum; alterum continet varia principia mixta, aut chemice inter se copulata: praeterea sunt, qui dubitent, num revera existat in plantis tale principium (14); quae quidem dubitatio indicat, nondum esse reagentia, quae in aprico ponant materiam extractivam, quae vero hanc detegere putantur, in alias materies simili ratione agere. Physicorum etiam existere materiem extractivam affirmantium analyses docent, eam arctissimo vinculo cum multis principiis, ut coriario, gummoso, resinoso, aliis, jungi, et acris attactu facile in resinam mutari, innumerasque accipere species, tot fere, ex quot plantis extrahitur; diversamque esse in sevo plantarum, diversam in cortice, aliam in radice; unde haud immerito concludere videmur, hoc extractivum principium in diversis regionibus diverse parari, et contendimus in regionibus apricis magis accedere ad indolem resinosam, in frigidis ad mucilaginosam: id quod apparet egregie, si ex Cortice Peruviano et Cascarilla extractum paratum comparemus cum extractis ex nostris regionibus collectis. De Principio coriario quoque nondum certo constat; licet nulla sit materies vegetabilis, quam diligentius et saepius perscrutati sint expertissimi chemici, inter quos, *Lavoiserium*, *Seguinum*, *Proustium*, *Trommsdorffium*, *Pelleterium*, *Davyum*, *Thomsonum*, nominasse sufficiet (15). Plerique assumunt, esse hoc principium saporis adstringen-

(14) *Thoms. L. L.* p. 160. *Thenard, L. L.* p. 841 seq.

(15) *Thoms. L. L.* p. 152 seq. *Thenard, L. L.* p. 842. et *Disput. Chem. de adstring. mat. defensa a Cl. Vosmaer.* *et die Organ. Cörper chemisch betracht von. D. H. Grindel*, p. 26 seq.

gentis, collamque animalem praecipitare sub specie materiae tenacis, in aqua non solubilis, difficillime putrescentis; magnamque vim exercere in quasvis metallorum solutiones, maximam in stanneas et ferreas. Ut extractivi, sic coriarii principii plurimae sunt species; exemplo sint principia coriaria e Gallis, Thea, Tevia Catechu, Gummi Kino, parata, his illisve dotibus a se invicem diversa. Gignit autem hanc materiem omnis regio, si lichenum, muscorum, algarum, quippe rarissime eam secum ferentium, frigidiores exceperis patrias (16). Licet autem non summam solis efficaciam exigant plantae, ut coriarium hocce principium proferant, testibus Quercu, Tormentilla, Bistorta, aliis; tamen videtur in calidioribus terris et purius et majori copia parari; docent succus Catechu Bengalensis, Gummi Kino Africanum, praeprimis Gallae, quarum Alippenses majores reliquis magis adstringentes. Sunt quoque Physici, qui amaritiem quamdam, quam nonnullae plantae continent insignem, habent principium peculiare a caeteris diversum, quodque dicunt purissimum fieri in Quassiae ligno, Lupuli tupuli foliis, Gentianae radice (17). Inhaerere saepius amaritiem fortissimam plantarum extractis novimus; interim difficile est judicare, sitne hoc principium amarum cum extractivo arctissime junctum, an vero materiae extractivae indoli propria sit haec amarities. Quid quod alii hanc amaritiem crudam coriarii principii speciei adscribunt; quot et quanta etiamnum in vegetabilium analysi sint desideranda, apparet iterum. Quidquid sit, larga manu in plantis amaritiem gignit Natura, neque excluditur regio, etiamsi frigidissima, quae non plantas gerat amaritie insignes: docent hoc Taraxacum, Gentiana, Lichen Yslandicus; attamen amarities praevalere videtur in plantis calidiori coelo utentibus; ut ex earum lignis et corticibus apparet. Multas plantas sapore acri urente eminere novimus (18); hoc pleni sunt ranunculi, raphani, sinapi, piper album et Hispanicum: parum autem novimus quale hoc sit principium; cum variis principiis videtur sese conjungere, cum oleo aethereo, ut in sinapi, cum mucilagine, ut in Mezereo (19); neque omne hoc acre principium unius ejusdemque indolis esse, docent gustus et tactus, et quod hoc acre in

(16) Quamvis frigidiores terrae cryptogamicis plantis plerumque ditiores videantur, quam calidiores; hae quoque ingentem cryptogamicarum copiam alunt: ita *Humboldtius*. „ Si d'autres voyageurs ont assuré que les cryptogames „ sont tres rares sous les tropiques, cette assertion se fondoit sans doute sur ce qu'ils ne visitoient que des côtes „ arides, ou des ilots cultivés sans penetrer assez dans l'interieur des continens. Des plantes licheneuses de même „ espèce se trouvent sous toutes les latitudes; leur forme paroit aussi independante de l'influence des climats, que „ l'est la nature des roches qu'ils habitent." *Geograph. des Plant.* p. 21.

(17) *Thoms. L. L.* p. 142 seq. *Grind. L. L.* p. 28 seq.

(18) *Thoms. L. L.* p. 256 seq.

(19) *Grindel. L. L.* p. 33.

in aqua solvatur, ut acre ranunculi, illud in spiritu vini, ut acre piperis Hispanici: hac materia acri uberiores sunt calidissimae regiones, eam fere ignorant frigidissimae. Principium narcoticum proprie dicitur illud quod opio inest; praeter materiam extractivam, resinosam, oleosam, acidam, mucilaginosam et glutinosam, opium ingreditur substantia haec narcotica a *Derosne* probe examinata, solida, alba, insipida, inodora, aqua gravior, crystallisabilis (20). Hoc principium videtur coelum meridionale efficacius parare, cum hac qualitate multo inferiores sint papaveres in terra minus aprica crescentes, sole largiori usis. Dicitur etiam inesse hoc narcoticum lactucae virosae et sativae; interim hoc nomine insigniuntur et Atropa Belladonna, Digitalis purpurea, Hyoscyamus niger, Conium maculatum, Datura strammonium, Ledum palustre, Nicotiana Tabacum, Prunus-Lauro-cerasus. Videtur autem materies in singulis longe altus esse indolis; id testantur diversissimi effectus, sive optati, sive terribiles, quos memoratorum vegetabilium usus vel abusus edunt in corpus animale, omnium praestantissimum, quod cognosco, reagens. In tanto horum principiorum principum discrimine difficile est judicare, quaenam regio horum majorem quantitatem creet, vel efficaciorem indolem; singularum plantarum venenatarum cultus diligens in diversis regionibus hoc problema potest solvere; Opponimus Papaveri Orientali, Nicotianae, Hyoscyamum, Belladonnam; Borealibus terris vi venenata haud difficile palmam praeripiunt Meridionales.

§. 12.

Materies vegeto-animales, azotum continentes, parant plantae cujuscunque regionis incolae. Constat familias plantarum luridarum, ubique habitantium, prae reliquis azoto esse divites: imprimis memorandum est glutem, tenacem elasticam materiem, panariae fermentationis primum auctorem, uberrimam contineri in Cerealibus, tritico, secali, ubivis terrarum luxuriose cultis (21); invenerunt vero hanc glutinosam materiem in multis floribus et fructibus *Proestius*, *Fabroni* et *Thenard;* quin in omnibus foliis eam se invenisse affirmat meritissimus *Rouelle*. Praeterea expressi liquores e crambe, cochlearia, Sambuco, Cetraria Islandica, multisque aliis, ad fundum dimittunt, si quiescant, materiam singularem, foeculam viridem dictam; haec vero continet praeter fibrosas partes, et resinosam materiem viridi tinctam omnique foeculae virorem impertientem, glutinosam substantiam (22).

(20) *Thoms. L. L.* p. 172. *Thenard L. L.* p. 250. *Grindel.* p. 32.
(21) *Thoms. L. L.* p. 120. et *van Meerten, over de Broodgisting*, p. 43 seq. *Thenard. L. L.* p. 334.
(22) *Thoms. L. L.* p. 180.

Albumen etiam in multis plantis occurrit, majori vel minori solis efficacia usis; jam illustres *Scheelejus* et *Fourcroy* hanc materiem in compluribus invenerunt vegetabilibus; hanc vero aliis dotibus instructam esse albumini propriis, dein probavit *Rouelle*. Interim magnam albuminis copiam invenit (23) *Vauquelinus* in succo lacteo, Carricae papayae, plantae Americanae, tantamque albuminis quantitatem continet succus fructus Hibisci esculenti, ut depurando impuro sacchari syrupo commode posse inservire docuerit *Clarckius*. Porro in plantis calidiorum regionum incolis invenerunt Chemici fibrinam et gelatinam; hanc enim *Vauquelinus* et *Fourcroius* detexerunt in polline Phoenicis Dactiliferae, illam *Vauquelinus* in eodem succo Carricae Papayae (24).

§. 13.

Amylaceae materiae, quae in intimis vegetabilium quasi cellariis paratur et servatur, ut futurae plantulae constans et optimum praebeat nutrimentum, larga copia continetur in seminibus Cerealibus, ut et in plantarum radicibus, bulbis, tuberibus, et in ita dicta arborum medulla cum variis materiis conjuncta vel mixta occurrit (25). Sic in seminibus cum glutine, muco-saccharo, oleo, in bulbis et radicibus cum mucilagine. Amylum profert omnis regio, et Borealis et Meridionalis; quanta amyli copia repleta sunt triticum, secale, solana-tuberosa, in Borealibus plagis luxuriose culta, haud raro reliquis praestantiora! Contra, quantum amyli praebent radices Orchidis masculae, bifoliae, pyramidalis, quantum medullae Palmae farinariae, et succus venenatus radicum Iatrophae Manihoc, ex quo panem conficiunt Americani. Ut vero caeterorum, sic et hujus principii non unam sed plurimas species gignit natura. Videtur enim amylum calidarum regionum magis accedere ad mucilaginem et facilius in aqua solvi: efficitne hanc mutationem efficacius solis irritamentum? potest efficere; nam Cerealium semina et Pisa et Fabae, dum germinant, dulcescunt, et simul mucilaginosam indolem magis magisque induunt; interim hic memorandum est, Solana tuberosa gelu affecta ingratam contrahere dulcedinem, et semina Zeae Mays, et Tritici, dum evolvuntur, mucilaginea esse et dulcia, plenius autem evoluta fieri amylacea (26).

Gum-

(23) *Thoms. L. L.* p. 133. *Fourcroy*, *Syst. de Conn. Chim.* tom. VIII. p. 83. *Wildenow*, *Grundriss. der Kraut.* 5 Ed. p. 300.

(24) *Thoms. L. L.* p. 138.

(25) *Thoms. L. L.* p. 85 seq. *Thenard. L. L.* p. 183 seq. *Grind. L. L.* p. 21 seq.

(26) *Grindel. L. L.* p. l.

Gummi, in laxa tela vegetabilium cellulosa plerumque contentum, uberius producitur in regionibus calidioribus, ut gummi arabicum a Mimosa Nilotica aliisque mimosis (27). Pruni etiam et Cerasi gummi exstillant sub nostro quoque climate; equidem autem nullas Prunos vidi gummi emittentes, nisi quae crescebant in apricis locis; neque haec res obscura videtur; solet enim gummi emitti plethorâ, quam partim inducit generalis vasorum plenitudo, partim allatus solis stimulus, et simul affecti calorici vis expandens, unde ex vasis ruptis effluit liquor gummosus.

Mucilago vero etsi in calidissimis regionibus haud infrequens, teste Astragalo tragacantha, uberior tamen invenitur in Borealibus plagis; recte enim *Hermbstaedt* distinxit gummi a mucilagine; aquosa gummi solutio est diaphana, glutinosa, ductilis: mucilaginis vero opaca est, nec glutinosa nec tenax, verum gliscens inter digitos; mucilagine plenae sunt Consolida, Althaea, Malva, Lichenes, ut Pulmonarius, Islandicus, Fraxineus. Materia dulcis, vel saccharum, in omni regione producitur; differt tamen in variis regionibus sacchari copia, indoles et cum aliis principiis copula; rarissime in frigidarum terrarum plantis purum occurrit saccharum, arcte vero junctum cum materia amylacea, mucilaginea, extractiva; contra Meridionales plantae plenae sunt purioris sacchari; quam facilibus artificiis ex arundine sacchariferâ, in utraque India sponte nascente et culta, et ex acere saccharino, larga sacchari copia paratur (28): quodsi hae arundines et acera in calidis etiam Europae regionibus debita cura colantur, nondum tamen purum praebent saccharum. Docuerunt id egregie, ni fallar, praeclara *Bermondii* experimenta, qui colebat arundinem apud Nizzam (*Departement des Alpes marines*) (29); excrescebat fere arundo ad eamdem altitudinem, ad quam Americana, sed proferebat saccharum non crystallisabile, verum mucilagineum. Aceris saccharini cultus in Gallia non feliciores fuerunt: praeterea invenit ill. *Proestius*, quo pleniori sole uvae fruerentur, eo plus purioris sacchari has proferre; in plagis Europae Meridionalibus, Hispania, Gallia, facile ex uvis saccharum potest colligi, quod ex uvis in Borealibus plagis, Germania, Hollandia crescentibus, nullum valet artificium separare.

Num vero huc referri meretur observatio a *Labellarderio* facta, docens Palmae farinariae liquorem interdiu saccharinâ materiâ ditiorem, quam noctu? (30).

Novimus quidem in calidissimis regionibus saccharum comitari multam mucilaginem, et

(27) *Thoms. L. L.* p. 55. *Thenard. L. L.* p. 189. *Grindel. L. L.* p. 14.

(28) *Thoms. L. L.* p. 15 seq. *Thenard. L. L.* p. 158 seq. *Grindel. L. L.* p. 22.

(29) *Allgemeine Chem. Biblioth. des 19 jahrhund. van J. B. Trommsdorff*, 1ste band. 1ste stuk p. 138.

(30) *Senebier. Physiol. Veget.* tom. V. p. 297.

et extractivam materiem, sed tum tanta harum copia repletae sunt plantae, ut haud raro mellitus liquor stillet; qualis insidet foliis multarum Quercuum Orientalium, Ficuum; qualis ex Fraxinorum, praeprimis Orni, ramis et trunco, in Calabria, sub titulo Mannae, mensibus Junio Julioque magna copia *sponte* stillat: quantopere gratissima dulcedine Meridionales fructus superant Boreales! Denique *Achardius* observavit, tenebras prodesse sacchari origini in plantarum radicibus, lucem vero eidem favere in fructibus. Quam observationem confirmant fructus, quorum dulciores in Meridionalibus regionibus, et radices, quarum dulciores in Borealibus inveniuntur, ut Daucus-carota, Beta vulgaris et Apium-petroselinum.

§. 14.

Oleosi vel pinguis principii uberrima copia occurrit in plantarum seminibus, praeprimis Dycotyledonibus, et gignitur in omni regione. Notandum est, semina ante maturitatem saccharo, mucilagine, amyloque plena, dum maturuerint, pinguia fieri. Nux Cocos immatura saccharina est, matura pinguis fit: apes ex florum nectariis saccharinam sugunt materiem, dein deponunt ceram (31). Forsitan haec pinguedo, praeter alios usus, quos plantulae evolvendae praestare debet, eam quoque corculo et plumulae adfert utilitatem, ut cum malus omnino sit calorici conductor, amicissimum molli vitae caloricum conservet. In omni regione Oleum produci diximus; sic Oleum Olivarum ex olea, arbore Europae Meridionalis; O. Amygdalarum ex arbore Africae, Italiae, Galliae; Oleum Ricini ex Cataputia majori, annua planta in insulis Indiae utriusque, in America Australi, Africa: et contra proveniunt olea ex seminibus Cannabis sativae, annuae plantae Europae Borealis, et Lini et Sinapi, Brassicae-rapi et campestris, papaveris, multisque aliis. Memoratu dignum videtur, quod oleum solidius, dictum Butyrum vegetabile, prae caeteris inveniatur in plantis calidiorum regionum. Ita Butyrum Cacao inhaeret, sub forma pulpae albidae, cortici carnoso fructus ovati Theobromae Cacao, arboris Americae calidioris, et Butyrum Mosschatae nucibus Myristae mosschatae, arboris insulae Bandae inter Molluceas celebris: quam observationem confirmat Cera, a Butyro vegetabili non nisi pauxillo oxygenii diversa; quae cera late quidem dispersa est per regnum vegetabile; ingreditur enim, probante *Proestio*, foeculam plurimarum plantarum, pollen florum, multarumque arborum foliorum superficiem sub facie splendente. Pleniori tamen luce collustratarum regionum nonnullae plantae cera adeo sunt divites, ut in usum oecono-

mi-

(31) *Grindel.* L. L. p. 36.

micum collectam ceram adhibeant incolae, quod facere Chinenses constat. Sic ex Myrica cerifera magnam cerae copiam legunt Americani; itidem cera inventa est in Myricis angustifolia, latifolia, cordifolia (32) magnamque copiam detexit *Humboldtius* in pulchra arbore Ceroxylo-Andicola (33).

§. 15.

Oleum aethereum, olim aroma dictum, habetur in quibusvis plantarum partibus, in seminibus, capsulis, corticibus, foliis, radicibus, petiolis, lignis. Hoc carent plagae quam maxime Boreales, habent id temperatae, eoque abundant calidissimae: in nostra patria laete crescunt Menthae et Crispa et Peperitis, Foeniculum origanum, Hyssopus, Melissa, aliaeque plantae aromaticae; verum constat, in terris, quas sol collustrat, plenis radiis, plantas secernere oleum aethereum gravitatis majoris, odoris fortioris, saporis acrioris, quales secernunt Citrus medica et Orantium, Cinnamomum, Caryophillata, Cuminum cyminum, Culilaban, Cajeput, innumeraeque aliae quas utraque India, cunctaque meridionalis regio Africae et Americae proferunt. Hinc harum fructuum, seminum, corticum vires reficientes, calefacientes, incitantes proficiscuntur. In calidioribus regionibus nascitur etiam Camphora, cum oleis aethereis satis conveniens, attamen, docente *Neumanno*, ab iis revera diversa. Producitur a Lauris, ut Cinnamomo Sumatrensi, praeprimis Camphora, in India Orientali frequente. Attamen et parva hujus materiae copia inest in oleis aethereis plantarum diversarum regionum sic e. gr. in iis, quas profert patria tellus, Mentha Peperitide, Origano Majorana, Salvea Officinali, sic et in Oleis Cardamomi Ceilonensis, Zingiberis Orientalis, et Lauri Cassiae Indicae (34).

In qua ratione butyrum vegetabile et cera sunt ad olea fixa, in ea est Resina ad olea aetherea, ab his non nisi pauxillo oxygenio diversa. Ut haec vero gignuntur plurima et efficacissima in terris, quae lucem efficaciorem experiuntur, ita resina praeprimis. Videtur autem resina vegetabilis materies quam maxime elaborata; quare non invenitur nisi in iis vegetabilium organis, quae humores accipiunt per vastum vasorum et glandularum numerum jam circumlatos; folia sunt et corticea, quae resinam parent; sic Mastychen Pistacia Lentiscus, arbor insularum Archipelagi, Elemi, Amyris Elemifera, arbor Orientalis, Quimen-resinam Hymenaea Courbaril incola Americae Australis, Tacama-hacan, Fa-

(32) *Thoms. L. L.* p. 182. *Thenard*, *L. L.* p. 241. *Grindel. L. L.* p. 32.
(33) *Plantes Equinoxiales*, par *Humboldt* et *Bonpland*, Tom. Premier, Paris 1808. p. 1—8.
(34) *Thoms.* p. 193. *Thenard*, *L. L.* p. 244. *Grindel.* p. 35. *Willdenow*, *L. L.* p. 304.

Fagara Octandra Americae calidioris indigena, Labdanum cistus creticus, frutex Candiae: exsudat tamen resinae species ex Pino Sylvestri et Abiete, arboribus frequentissimis in sylvis Borealibus: praeterea gemmae tutissima hybernacula caudici adscendenti insidentia, praeter plures, quibus constant, squamas et pulcherrimam, quasi sericeam, texturam intus circumpositam, et his armis tenerrima foliorum primordia contra frigoris injurias defendunt, ut circumdatae sint lamina materiae tenacis, digitis adhaerentis, Hyeme solidioris, Vere mollioris, quae materies penitus resinosa est; resina vero pessimus est calorici conductor; observavit vero *Linnaeus* plantas plerasque in frigidis terris ejusmodi gemmis esse instructas, quibus carent fere omnes in calidis regionibus. Denique ingreditur omne folium resinae quaedam species viridis coloris (35). Earumdem regionum quoque producta sunt ita dictae Gummi-resinae, quas tamen experimenta aliquot non eas esse probant, sed potius habendas esse copulam materiae extractivae vel Gummosae cum oleo aethereo et resina, vel cum materia quasi intercedente inter resinam et oleum aethereum. Quidquid sit, nescio an ejusmodi materia umquam inventa sit in Borealibus terris; plures vero novimus proferre Indias et Americam; sic Galbanum parat frutex Arabiae, Syriae, Indiae orientalis, Ammoniacum Africa, Aloëm frutex Indiae, Assam foetidam Persiae planta perennis, Sajapenum planta umbellata Orientalis, Scammonium Convolvulus, planta Orientalis, Gummi guttam arbor Indiae Orientalis, Guajacum profert India Occidentalis, Myrrham Aethiopia, Olibanum et Opoponem Oriens, Euphorbium frutex Africae meridionalis, Carannan Guinea, Bdellium India Orientalis (36). Eadem res est cum balsamo sive magis fluido sive spissiore, quod habetur copula resinae, acidi Benzoïci, oleique essentialis; sic Opobalsamum profert Amyris giliadensis in Arabia, Copaïvae balsamum in America meridionali Copaïvera officinalis, Balsamum tolitanum Toluifera in America. B. peruvianum Myroxylon in America meridionali, Styracem liquidam Liquidambar profert in America Septemtrionali, Benzoën styrax in India orientali, styracem in massis Styrax in Oriente.

Iisdem quoque terris competit egregie elastica resinosa species Caoutchouc dicta; exstillat haec materies ex vulneratis Hoevea Caoutchouc et Iatropha elastica, forsitan ex aliis Hoeveis et Iatrophis, plantis Americae meridionalis; ut ex Fico indica, Artocarpo integrifolia, et Urceola elastica, plantis Orientalis Indiae (37). *Bucholtzius* dicit se in opio invenisse hanc resinam, et contendit *Grindelius* in plantis frigidiorum regionum

(35) *Thoms. L. L.* p. 247.
(36) *Thoms. I. L.* p. 372. *Thénard*, tom. *L. L.* p. 236.
(37) *Thoms. L. L.* p. 290 seq. *Thenard*, *L. L.* p. 238. *Griudel. L. L.* p. 4[illegible].

rum occurrere, sic uti in visco; quod si vero in iis occurrat, quantitas sane est exigua; in Visco inventum Caoutchouc ea forsan habenda est materies a *Vauquelino* investigata, in Robinia viscosa Lichici viscaria, sub titulo Glu (38).

Principium fibrosum, plantarum quasi sceleton constituens, flores, fructus, radices, folia, ramos, praecipue truncum ingreditur, omnique regione facile producitur. Difficile est de materia colorante disserere; qualis enim sit nondum probe novimus. In eo autem plurimi Chemici consentiunt, esse in plantis materiem quamdam, a qua proficiscitur varius harum partium color, neque tantum esse unam speciem, sed multas variis proprietatibus a se invicem diversas (39). Est autem nondum eo perventum, ut haec materies a reliquis principiis adhaerentibus habeatur depurata; scribit ipse *Thenardus* etiamnum tres esse materies colorantes, quae purae existant; eae sunt 1) Indigo, 2) ea materies, quae ex Hoematoxylo Campechiano trahitur (Hematine) et 3) quae paratur ex Carthamo tinctorio (*couleur rouge de Carthame*) (40). Enarrant proprietates quasdam, quae competere videntur materiis colorantibus (41). Cum itaque de ipsa materia multum sit, quod ignoramus, difficile est dijudicare, quid variae solis vires in eam efficiant; constat autem in iis regionibus, quas lux amplis radiis collustrat, colores fieri pulchriores, ditiores, vividiores, eosque imminui in regionibus Borealibus.

Itaque vidimus, alia esse principia magis propria Meridionalibus, alia Borealibus, horumque principiorum quantitatem et indolem, cumque aliis materiebus copulas, esse diversas in diversis regionibus. Id vero non ita acceptum volumus, ac si omne principiorum memoratorum discrimen adscribamus majoribus minoribusve a sole praestitis viribus. Contra non est cur negemus, ejusmodi materiei vegetabilis discrimini efficiendo suas partes posse conferre diversum solum, diversum aëra, diversam humiditatem, a rore, pluvia, aut ejusmodi aliis oriundam (42); suspicamur omnino, cuncta haec, si vel copia vel indole differant, varia ratione in vegetabilium structuram agere, quare etiamsi nobis persuasum habeamus, maximum principiorum discrimen oriri a viribus, quas diversas diversis in terris sol praestat; nobis tamen cavemus a vaga et dubia conclusione. Hanc rem percipimus non posse dirimi aut ad liquidum perduci, nisi et plures plantae et in quibusvis regionibus examini chemico subjiciantur, et ubivis fiant pericula, exoticas plantas sub iisdem, quantum

(38) *Thoms. L. L.* p. 211.
(39) *Fourcroy*, *Syst. des connaiss. Chim.*, tom. VIII. p. 50 seq. *Thenard*, *L. L.* p. 29[illegible]
(40) *Thenard*, *L. L.* p. 291.
(41) *Thenard*, *L. L.* p 291 seq. *Fourc. L. L.* p. 54—62.
(42) *G. Vrolik*, *Observ. de defoliatione* caet., p. 59—[illegible].

tum fieri potest, conditionibus, quas singulae in sua patria singulas experiantur, colendi. Quarum plantarum, examine chemico suscepto, inventa principia, horumque et quantitas, proprietates, mutuaeque cum aliis materiebus copulae debent conferri cum iis in natali earumdem plantarum solo repertis; hanc habemus veram viam, qua pateat, quid sol praestet plantis, quid caeterae conditiones, et qua procul dubio chemica vegetabilium scientia plurimos faciat progressus, simulque haud spernenda forsitan adferantur emolumenta rei oeconomicae. Sane dolendum est, earum etiam plantarum, quae extra suam patriam late pervagantur, in dissitis terris crescunt et haud raro laete coluntur, rarius analysin esse susceptam, hujusque eventus esse comparatos cum iis, quos in sua patria eadem indagata vegetabilia dant. — Superest jam alia difficultas, qua hocce caput premitur. Sunt nimirum Physici, qui fatentur quidem, principiorum vegetabilium proximorum varietatem in diversa regione esse diversam; hanc autem opinantur derivandam esse a calorico, quod sol spargit majus minusve in varia telluris regione. Equidem nolo detrahere calorico insignem efficaciam; contra affirmo, vires calorici, ut magnopere in fossilem materiem, ita multo magis valere in vegetabilem, et incredibiliter varia ratione incitare et moderari diversissimas plantarum vires; verum talis videtur Lucis natura, ut eam comitetur multum calorici, in ipsa Lucis materia forsan ligati, lucemque deserentis corporum terrestrium attactu. Praeterea nescio, quaenam argumenta probent, insignes principiorum vegetabilium mutationes non lucis materiem inducere sed caloricum (43).

Ducimus operae pretium perscrutari, qualis sit chemica plantarum indoles in altis montium cacuminibus crescentium, quorum dorsum et latera constat excipere materiam lucis solaris, dimittere vero solis caloricum; quae experimenta majoris forent momenti clariusque hanc quaestionem illustrarent, nisi obstaret, quod istiusmodi plantae montanae utantur aëre rariori, leviori, nimisque frigido.

Liceat hic adjicere *Humboldtii* verba: „ La lumière du soleil et des astres s'affoiblit „ dans son passage par l'air Atmosphérique. Cette extinction de la lumière dépend de „ la densité des couches d'air; elle est par consequent plus foible au sommet des hau- „ tes montagnes, et plus forte au niveau des mers. Dans le calcul de la table sui- „ vante on n'a pas eu égard aux vapeurs, qui accidentellement se trouvent repandues „ dans l'air. On a consideré le phénomène de l'extinction de la lumière tel, qu'il se „ présenteroit dans un air transparent et dans lequel l'eau est parfaitement vaporisée. „ La grande transparence de l'air sous les tropiques fait que même a égale hauteur

„ la

(43) Conf. § 1. et 2.

„ la lumière y est plus vive ou moins affoiblie qu'en Europe. Combien ne se sent-„ on pas fatigué de la grande clarté du jour aux Indes, même dans les heures où le „ réflet ne paroit pas, et il seroit interessant d'examiner ce phénomène par le photometre „ de *Leslie*. Ce moindre affoiblissement de la lumière dans l'atmosphere des Tropi-„ ques se manifeste aussi d'une manière bien frappante dans la lumière, que la Lune to-„ talement eclipsée renvoie vers la terre; lumière qui est due a l'inflection des rayons so-„ laires par l'atmosphere terrestre. Dans les zones temperées l'air est quelquefois si „ dense, et si rempli de vapeurs, que le disque de la lune disparoit entierement. Mais „ sous le 10. degré de latitude boreale l'atmosphere est si transparente que j'y ai vu „ la clarté de la lune éclipsée paroitre presque aussi vive que c'est la pleine lune „ chez nous, lorsqu'elle commence a s'élever sur l'horizon.

„ Il est connu que la lumière influe puissamment sur les fonctions vitales des plan-„ tes, surtout sur leur respiration, sur la formation de la partie colorante, qui a un „ caractère resineux, et selon *Berthollet* sur la fixation de l'azote dans la fécule. Ces „ considerations nous laissent soupçonner avec raison que la grande intensité de lu-„ mière, a laquelle les végétaux sont exposés sur la cime des Montagnes, doit contri-„ buer à leur donner ce caractère résineux et aromatique, que nous présentent un grand „ nombre de plantes Alpines." (Vid. *Voyage de Humboldt* et *Bonpland*, première Partie. Premier Volume, 1807. *Tableau Physiq. des regions Equatorial.* p. 104 seqq.)

CAPUT TERTIUM.

QUODNAM DISCRIMEN INTERCEDAT INTER PRINCIPIA VEGETABILIUM PROXIMA, QUAE GIGNUNTUR IN UMBRA ET TENEBRIS?

§. 16.

Itaque non una haec instituta comparatio satis clare illustrat propositam quaestionem; superest, ut indagemus, quasnam mutationes subeant plantae in umbra crescentes, quas

quasnam in tenebris profundis. Haec vero indagatio haud paucis premitur difficultatibus, quarum plurimas ex parum elaborata multumque imperfecta plantarum analysi proficisci arbitramur. Si quis enim hanc illamve rem illustratam velit, ideoque cum alia comparet, haec res, quacum confertur, debet esse certa, clara, manifesta; nobis igitur, qui, quales sint Lucis vires in plantas, tentantes, a Luce vegetabilia orbamus, debet esse nota et perspecta eorumdem vegetabilium indoles, secundum suam Naturam viventium, almaque luce fruentium; haec vero eorum indoles obscura est et latet; quam si quis velit clariorem, vinculisque quibus tenetur liberatam, eam ingrediatur viam, quam servat Natura semper late patentem, nempe indagandi, majorique diligentia et studio, quam quibus tractata sibi videatur, plantarum analysin suscipiat. Praestantissima vero quorumvis optimorum Chemicorum opera perlegenti non apparet, Chemicos, dum variam singulorum principiorum naturam cognoscere studebant, faciliori usos et breviori methodo, experimenta instituisse in eas plantas, quibus principia quaerenda vel majori copia vel puriora inhaerebant; rarius autem plenam dedisse analysin integrae alicujus plantae, exceptis paucis Muscis et Lichenibus, reliquas perfectiorum plantarum gentes parum illustrantibus. Ad hunc examinatarum plantarum defectum, accedunt ipsius, qua hocce caput debet niti, analyseos defectus. Nam primo dubitamus, num plantis ita dicta principia proxima talia inhaereant, qualia ex iis separat quibuscumque artificiis varia analysis. Quod si his principiis mutationes etiam leves inferat analysis, quid, quaeso, scimus de integra planta, quid de ejus naturali principiorum proximorum sede et indole? in periculo versamur, ne falso concludamus. Haec vero observatio simul docet, id quod et gravius urget, quam levis nimirum et mutabilis sit horum principiorum natura, ut haec diversis adhibitis reagentibus diversam indolem induere intelligamus. Dein plurima plantarum principia proxima nonnullas admittunt quasi modificationes; servare haec videntur dotes genericas, accipere tamen aliquot proprias. Quas principiorum species ut plures facillime gignit organica fabrica, ita has difficulter perspicue distinguit ars Chemica; hinc fit ut inter auctores, licet omni fide dignissimos, rari sint consensus, ubi hos exspectares certos; haec fuit difficultas quam in plantarum analysi gravissimam me fuisse expertum fateor. Sane et haec analyseos pars ulteriori examine, licet difficili et taedioso, non indigna videtur. Tertio, desunt ea reagentia et auxilia, quae non tantum principia sapore et odore maxime a se invicem diversa, sed et unius ejusdemque principii species, accurate et prompte monstrent. Quid, quod plura sunt, quae in varia principia agunt non dispari ratione. Quales vero et quantae molestiae inde analysi exoriantur, facile perspicitur; quisque enim, qui plantarum analysin vel leviter tetigit, haud ignorat, rarissime vel numquam plantarum fabricae tantum

tum

tum inesse unum vel duo principia, sed plura simul, et haec varia ratione inter se mixta et arcte juncta. Exemplo rem illustrem. Quam analoga ratione agunt inter reliqua reagentia prima, solutiones metallicae in materias extractivas, amaras, coriarias, in mucilaginosas et gummosas, in albuminosas et glutinosas! Quot interim sunt quasi gressus et gradus, quibus nonnulla principia quam proxime ad se invicem accedunt, ut ubivis, sic in vegetabilium fabricis principiisque quibus constant proximis creandis! Non voluit Natura rudem saltum, sed transitus quasi insensibiles, quibus delectatur structura organica seseque supra fossilem materiem effert; pronum igitur est colligere, haud levis esse momenti, in integram plantam vel in integram aliquam ejus partem experimenta instituere. Denique videtur in Analysi vegetabilium instituenda gravis aliquando irrepsisse error; nimirum factum est, et etiamnum fit, ut vix ratio habeatur sedis singulorum principiorum naturalis: quod si concedamus, plantarum fabricam multo esse simpliciorem, quam quod suspicati fuerint principes inter veteres Botanicae rei anatomicos; perspicue tamen monstrasse fatemur recentiorum experimenta et observationes, per omnem plantam non esse eamdem structuram, sed diversis organis diversam: quod si ea saepe omittatur annotatio, qua peculiarium organorum peculiaris usus deducitur, recte tamen is concludit, qui variis etiam plantarum partibus variam agendi normam adscribit; nam qua animalia, eadem lege vegetabilia teneri voluit Natura; quod quodvis vas continens contentam materiem elaboret, perficiat, varie mutet, atque ideo hic resinam, illic saccharum vel mucum, secernat; plane uti non ubique ex sanguine vas animale secernat salivam, bilem, urinam.

Quis vero chemicae bilis scientiae cupidus ita et suo ingenio et arte quam tractat abuteretur, ut simul omne hepar cum adhaerente vesicula examini subjiceret? Quis ex ista agendi ratione veram bilis cognitionem speraret? Iste tamen error in exponenda vegetabilium analysi saepe committitur. Coquitur in aqua, aut quovis alio menstruo solvitur tota plantae radix vel truncus; (aliquando integra planta extrahitur muco-saccharum, aut gummi-resina, aut balsamum, quae postea narrantur et scribuntur memoratae plantae vel trunco vel radici inesse. Quantus interim hic latet error! Potest enim cortici inhaerere resina, oleum aethereum, acidum Benzoicum, ligno gummi et saccharum, quae omnia vel coctione, aliisve adhibitis encheirisi et menstruis, e sede sua expulsa, dum in mutuum attactum ruunt, singula novam chemicam ineunt copulam. Confitemur, esse aliquid, in parvis, teneris, arcte junctis, plantarum partibus ita separare teneriora organa; attamen videtur operae pretium, ad hanc rem accuratius attendere, praeprimis si agatur de invenienda et demonstranda veriori et perfectiori plantarum analysi. Monemur saltem

ut nos simus in concludendo cautiores, ne plantis adscribamus principia vel horum cum aliis copulas, quae numquam a natura acceperunt.

Hae sunt difficultates, quae ut quemvis analysin vegetabilium vel suscipientem, vel elaborantem, multum impediunt, ita me maxime tironem; arma enim, quibus memoratae difficultates oppugnari aut vinci possint, existimamus multam postulare subtilitatem et exercitium dextrum, quibus cum probe sciam me prorsus esse destitutum, pedem referre fere decreveram, peritiori cuique hoc opus relicturus; ad pergendum tamen impulit me dulcior spes, benignos judices non prorsus fore improbaturos juvenilem qualemcunque meum lalorem; impulit ipsius quaestionis et jucunditas et utilitas, quas inde me percipere arbitrabar.

§. 17.

Mox vero intellexi, duas hic patere vias, scilicet caudicem descendentem vel radicem luci exponendi et caudicem adscendentem luce orbandi. Non enim sufficit indicasse, quaenam principia contineat radix, quae luce non fruitur, quaenam caulis, qui lucem appetit; nam primo radicis structura non est aequalis ei caudicis adscendentis; deinde hic experitur praeter lucem aëra atmosphaericum, illa e contrario humum; accedit quod vix sint principia proxima, quae, licet plerumque in caudice adscendente occurrant, non in nonnullarum radicibus inveniantur. In radices pauca institui experimenta, harum enim nonnullas, cum luci exponerentur, saepius vidi oppressas inimico lucis irritamento, mox languide pereuntes; vel alias observavi, praecipue cum aetate majori jam aliquam contraxissent rigiditatem, vix adfici lucis irritamento, suamque fabricam pene servare, amissa tantum aliqua succorum plenitudine, externaeque faciei conflatis texturae fibrosae instar siccitate et rigiditate; alias inveni ipsam lucem appetentes, quales sunt radices, quae dicuntur repentes; alias denique reperi radices, cum suis radiculis et fibrillis sustentasse lucis vim, eaque pedetentim esse conversas in caudicem adscendentem, omniaque ea phaenomena principiaque proxima exhibuisse, quae praebere solent ipsarum caudices adscendentes. Quarum mutationum ne quis existimet praeter lucem in caussa esse aëra atmosphaericum. Plantarum enim radices, quae aut pereunt aut mutantur luce, dum versantur in tenebris eaedem manent inque iis bene ferunt aëra, quin hic si humidior sit accrescunt; observavi saepe ad fossas arborum laete viventium radices nudas, nulla humo sed multa graminum, juncorum, aliarumve plantarum, umbra tectas, adeo ut lux arceretur, aër vero accederet; has autem radices inveni laete vivere et crescere.

Itaque praecipue debemus attendere ad caudicem adscendentem, cujus mutationes jam vide-

debimus. Forma, quam habent plantae in umbra crescentes, differt magnopere ab ea, quae plantis naturalis est. In umbra nimirum plantae altius crescunt, in longitudinem expanduntur et cormus et rami, petala et folia, decrescente horum omnium latitudine, angulos quoque, quos rami faciunt cum cormo, observavi acutiores fieri, neque ipsa radix, radiculae et fibrillae intactae sunt; fiunt autem solitis longiores, teneriores; unde fit ut talium plantarum forma mirabiliter mutetur. Inducitur autem haec mutatio, quod vasa quaequae sint, quae potissimum vegetabilem aeque atque animalem efficiunt compagem, teneriora fiunt et minora; unde facile colligitur, omnem plantam elongari et mutari, cum structurae internae numquam non respondeat forma externa. Saepe vidi plantas sub dumis et sentibus crescentes, quae inferiorem sui cormi partem tectam habebant iis dumis et sentibus, superiorem vero liberam; simul autem observavi, hanc habere solitam naturalem formam, petala fortiora, crassiora, folia pulchriora, latiora, illius vero formam esse tenuiorem elongatam, cum foliis et petalis elongatis. In umbra fiunt flores minores, eorum color flavus praeprimis solet esse constans; odorem interim spargunt minus suavem et fragrantem, fructus sive pomum, sive baccae, sive alius formae, minores sunt, elongati, haud raro monstrosi. Constat autem diverso stimulo affecta, vel et mutata fabrica, mutari vel et agendi normam; id quod hic affirmant praeclara documenta; in umbra enim plantae fere nullum gas oxygenium exspirant, neque aquam; multum minuitur absorptio acidi carbonici et aquae; pergit tamen aquae absorptio per radicem; unde fit, ut ejusmodi plantae, debilitatis tono et irritabilitate, aquoso latice repleantur et Hydropicae fiant.

§. 18.

Principium saccharinum in nostrarum plantarum fructibus praeprimis evolvitur; quamobrem fructus persicae, fragariae vescae, ribesiorum quorumvis, rubi idaei, pyrorum, cerasorum, examini subjeci. Hos enim fructus constat habere praeter alia gratissimam dulcedinem, et continere multum sacchari. Observavi autem, quo magis hi sole fruantur, eo majorem saccharini principii copiam eos parare, eo hos gratiores nostro palato fieri: observavi simul easdem has plantas et arbores, sanas quidem, sed in umbra crescentes, licet ab omni ventorum impetu et frigore probe tectas; inveni autem harum fructus non tantum palato nostro minus placere, sed succo dulci et refrigerante, quo pleni solent esse, fere omni carere, eique succedere saporem ingratum, fatuum. Cum talium fructuum textura solita saepius siccior evadat, ex persicae, fragariae, ceterisque memoratis fructibus, expressorum liquorum copia non magna erat, quorum dulcedinem

et viscositatem inveni solitis minorem. Est autem in his fructibus saccharinum principium arcte junctum cum mucilaginoso, quocum format muco-saccharum: hanc vero mucilaginem, in aqua et nostra saliva facile solubilem, mihi constitit in umbra etiam minui, magisque accedere ad quamdam amylaceam speciem; in fructibus persicae, pyris qui in umbra accreverant et maturuerant, haud raro vidi texturam quasi granulosam, qualem habent bulbi et semina amylo plena: hanc texturam comitantur siccitas et ingrata fatuitas. Est autem in his fructibus neque amylum neque mucilago; videtur quasi memorata materies inter illas duas medium tenere; in amyli coctione, cum acido sulphurico, obtinet coctionis quasi periodus, in qua amylum in similem materiem vergit. In fragariis vero, ribesiis, uvis, loco muco-sacchari, quo naturaliter plenissimae sunt, inveni aciditatem, variis acidis ut oxalyco, malico, citrico, compositam, quae aciditas aliquando tantopere in iis augetur, ut vix contineant nisi acida, quae solutam habent aliquam mucilaginem. Videtur autem aptissima umbra, quae in plantis aciditatem gignat. Jam observavit summus *Linnaeus*, plantas in umbra crescentes aliquantum acidas evadere (1); neque hujus aciditatis caussa videtur latere; quaelibet enim vegetabilium acida constant Hydrogenio, Oxygenio, Carboneo; plantis etiam in umbra adferuntur aqua et carboneum, licet minori quam solet copia, cum per folia, tum per radiculas; cessat vero gaz Oxygenii exspiratio, quo fit, ut retentum Oxygenium abnormali et insolita ratione cum caeteris principiis remotis copulet, lucis defectu, debilitata planta; quam conjecturam confirmat *Chaptalli* observatio, qui invenit byssos in tenebris multo majorem acidi carbonici copiam exhibere, quam quae sole fruebantur (2).

§. 19.

Si baccae maturae ribesiorum exprimuntur, sibique relinquitur liquor expressus, fundum petit coagulum, Gallice *Gélée* dictum, quod aqua lotum constituit materiem tremulam, tinctam colore fructus, in aquâ frigida vix solubilem, facile vero in calida, ex qua, frigescens, iterum cogitur. Haec gelatinosa materies, quae inest fructibus et baccis Meridionalium Borealiumque regionum, ut citris, aurantiis, ribesiis, si chartae emporeticae immittatur, de se dimittit acida, quaequae contineat, purius constituens coagulum, quod rursus lotum et exsiccatum plurimas habet gummi proprietates, quare nonnulli

sui

(1) *Senebier*, *Physiol. Veget.* tom. V. p. 185.
(2) *Senebier*, *L. L.* tom. IV. p. 286.

suspicantur, quod haec gelatinosa fortasse vix materies alia sit, ac gummosa aut mucilaginosa acidis soluta (3), praeprimis cum constet, quam facile gummi solvant acida. Observavi autem, baccas ribesiorum, si in umbra crescant, et fieri minores et minorem continere quantitatem hujus principii gelatinosi, atque ex iis expressos succos cum saccharo praebere minorem copiam ita dicti Rob; neque hoc inde oritur, quod ejusmodi baccae minus sunt succosae; aliquando enim fit, ut sint solito pleniores succis, at acidis: in parando autem Rob additum saccharum eum quoque praestat usum, ut aquosas partes absorbeat, quae si majori copia adsint, solita addita sacchari quantitate non omnis absorbetur aqua, neque datur ansa, ut gelatina cum saccharo cogatur in Rob; quodsi augenda sacchari copia, vel longiori coctione, id vitium corrigere studeas, nihil profeceris; accidit enim, ut ex tali Rob parumper superabundans saccharum in crystallisationem ruat, multum sacchari secum trahens, unde habes Rob omne decompositum, longiori vero coctione perit gelatinosum principium. Praeterea mucilaginosum principium aliquantulum mutatum et diminutum inveni in foliis malvae, lamiorum, althaeae; aqua enim cocta cum his foliis minus tenax et viscosa erat, quam solet esse. Amylaceas partes vidi in umbra non multum mutatas, aut copia minutas, ut observavi in cerealibus; constat etiam muscos, qui crescere solent in locis obscuris et humidis, continere multum materiae cujusdam amylaceae. Alia res est cum glutine, materia illa vegeto-animali, cujus largam copiam continent cerealia: profecto haec in umbra minuitur, unde etiam fermentatio panaria talium cerealium non ita recte procedit. Non opus est memorare, quam rarissime ipso anno nostrae arva patriae benignis et saluberrimis suis radiis sol collustraverit. Noxium lucis defectum experta sunt cerealia; panem enim dederunt et quantitate et valore minorem; id vero putamus praeprimis ortum esse ex mutata glutinis indole ejusque imminuta copia; cum gluten sit materies, quae multo majorem exigat elaborationem quam amylum. Dicit etiam *Senebierus*, semina regionum Meridionalium facilius in fermentationem ruere quam Borealium (4). Anno lapso (1816) foenum etiam fuit pravae notae, fermentationis principio, quod videtur utilissimum et necessarium, ut a ruminantis ventriculo foenum bene digeratur, vehementer resistens; unde factum esse videtur, ut lapsa hyeme, qua istud foenum ruminantibus datum est, grassati fuerint pessimi vaccarum morbi hepatici et gastrici, et in nonnullis nostrae patriae regionibus ingens inter vaccas caedes edita sit; quorum morborum vires eo vehementiores fuerunt et pejores quo majorem debilitatem et torporem universalem aestas frigida et [illegible] hu-

(3) *Thoms. L. L.* p. 77. *Thenard, L. L.* p. 540.

(4) *Physiol. Veget.* tom. V. p. 30.

humida, praeprimis aquis oppleta prata vaccis intulerant. Fatemur interim, nimios imbres multum incommodi et detrimenti et gramini et cerealibus induxisse.

§. 20.

In umbra videtur principium aethereum magnopere imminui. Rosas observavi in umbra multum sui odoris gratissimi amisisse. Observavit tamen *Seneberius*, Narcissos in tenebris aeque bene fragrare quam in luce. Observavi vero folia mentharum, et crispae et peperitidis, multum aetherei principii in umbra perdere; nam earum folia alcoholi immisi, cui dein limpido addidi aquam, et vix ac ne vix quidem lactescentiam vidi. Praeterea constat mihi, et lapso anno parum olei aetherei ex menthis aliisve plantis aethereis officinalibus fuisse destillatione collectum; eoque majorem oleorum aethereorum copiam colligi, quo magis apricis in locis ejusmodi plantae crescant, eoque plenius ipsa aestate vigeant solis radii. Egregie huc facit *Seneberii* observatio, plantas docens aromaticas prae caeteris multum acidi Carbonici decomponere, et exspirare gaz Oxygenium purissimum (5). Componuntur autem olea aetherea multo Hydrogenio et Carboneo. Difficilius est de resina dicere, cum nostra patria vix habeat plantas adeo resina divites, ut ejusmodi experimentis idoneae inserviant. Hanc ob rem non nisi foliorum vegetabilium rationem habui; continent enim folia resinosam materiem viridem, a qua color foliorum viridis proficisci dicitur. Plantarum folia, quae in umbra accreverant, cum alcohole, optimo cujusvis resinae menstruo, tractavi et nactus sum solutionem parum viridem, semperque minorem resinae quantitatem continentem, quam solutio praebet foliorum plantarum, solito more crescentium.

§. 21.

Cerae parum nostris plantis inest; observavi tamen, prunos et uvas soli quam maxime oppositas densius rore esse tectas, quam eae quae in umbroso loco crescebant vel sub foliis latebant. Est autem hic ros, observante *Proestio*, materies cerae: in umbra oleorum pingium quantitas imminuitur quoque, ut in seminibus lini, papaveris, cannabis. De principio coriario nihil dicendum habeo, cum non habuerim plantas, quae hoc continerent, neque inveni salices vel quercus, quae crescebant in locis adeo umbrosis, ut in earum corticibus aliquod principii coriarii discrimen me detec-

(5) Physiol. Veget. L. L. p. 48.

tecturum esse suspicarer. In umbra vero minuitur principium amarum; jam observavit id *Seneberius*; in taraxaco et dulcamara, in umbra crescentibus, reperi saporem amarum multum minui et converti in mucilaginosum, fatuum. De extractiva materia non est quod disseram; nam primo sunt qui dubitent, num haec existat; dein reagentibus, quae dicuntur extractivum principium in apricum ponere (qualia sunt solutiones metallicae, ita dictum acidum muriaticum oxygenatum) hic non fides potest haberi, cum alia ratione extractivam materiem, si existat, in umbra sese habere opinemur, quam qua solet sese habere; ita vero nescimus, utrum extractivum principium sit, quod praecipitent reagentia memorata, an vero alia materies in umbra a planta prolata; id inveni, quod extracta taraxaci et dulcamarae, quae in umbra accreverant, amissa amaritie, indole fuerint mutata.

Principium acre quasnam mutationes in umbra subeat, me latet; nam sinapi mihi non dedit semina, nullumque discrimen inveni inter folia lepidii sativi, quod in umbra creverat, et inter folia ejus quod luci fuerat expositum; cochleariam vero officinalem, affirmat *Seneberius*, in Groenlandia fere nullum habere saporem (6). Certe haud errare videmur, si principium opii narcoticum in umbra minui statuimus; ex papavere enim, quod in Oriente et Persia colitur, majori copia colligitur, quam ex papavere in sua patria magis Boreali crescente. Quid Hyoscyamo, Belladonnae in umbra accidat nescio, cum plantae, in quas animus erat experimenta instituere, perierint; attamen formationi quorumdam venenatorum principiorum, quae Belladonnae et Cicutae insunt, umbra videtur favere; nam in usum medicum eligitur cicuta, crescens in umbrosis locis; ibidem efficacissima Belladonna in sylvis caeduis crescit, aliisque locis desertis, umbrosis; utriusque plantae vires cultura magnopere imminuuntur et incertae evadunt.

Colores plantarum in umbra non multum mutantur; accidit ut colores debiliores fiant; rosas vidi in umbra pallescentes, parum vero mutatos colores violarum, taraxaci, ranunculi, crambes: caret in umbra malorum, persicorum, cortex externus colore illo egregie rubro, quasi igneo, cui succedit triste viridis; praeterea valetne id argumentum, quod multorum florum petala, dum involucro tenentur, multo minori eminent calore, quam quo fulgent involucrum egressi; interim alii sunt, qui sub calice vividiorem habent colorem: mucores, et byssi in vacuo albescunt, attactu lucis et aëris diversi colores fiunt. Materiam fibrosam inveni teneriorem in umbra, a solita porro vix discrepantem; observatum est ligna in umbra minus durescere quam in luce (7).

§. 22.

(6) *Senebier. L. L.* tom. V. p. 88.
(7) *Senebier. Mem. etc.* tom. II. p. 214.

§. 22.

Majores memoratis principiorum vegetabilium proximorum in umbra mutationibus subeunt plantae harumque principia proxima in tenebris. Incipiemus a germinatione. Cell. Physicorum experimenta in germinationem instituta non inter se conveniunt; nam reperit *Ingenhouszius* in umbra et tenebris semina citius germinare, quam si haec lucem experiantur (8). *Ingenhouszio* assentiuntur ejusdem rei pericula a *Meesio* (9), *Seneberio* (10), *Humboldtio* (11), facta; mox vero objecit *Bertholinus*, minus recte conclusisse *Seneberium* et *Ingenhouszium*, germinationi enim lucem non nocere, sed prodesse, tarditatem autem germinationis seminum luce fruentium exinde oriri, quod solis vi multum aquae germinanti semini utilissimae evaporetur; qua aqua si semina ut madida sint et irrigata curaveris, facilius et celerius in luce germinationem inchoare semina: quibus acceptis observationibus, repetiit *Seneberius* sua in germinationem experimenta, ratione a *Bertholino* indicata; nec tamen horum eventu *Bertholinina* confirmata vidit: repetiit deinde de industria *Ingenhouszii* tentamina doctissimus *Coulon*, semina fassus tardius germinasse, quando eadem luci subtraheret, quae cum renovaret suadente Cl. *Brugmansio*, sua priora praeclare confirmata vidit experimenta (12). Hanc litem videtur composuisse meritissimus *Saussurius*, quippe qui probavit, lumen non nocere germinationi, nisi quatenus secum ferat caloricum; ita enim exceptis solis radiis, ut semoto quasi calorico uni Luci aditus sit ad semina facilis, horum germinationem vix ac ne vix quidem impediri (13). Hic accidit, quod in exponenda physica doctrina non facile evitatur, ut ex veris factis dubia petatur conclusio.

§. 23.

Plantis inferunt tenebrae mutationes, jam ab immortali *Aristotele* (14), summisque

Rayio.

(8) *Ingenh. Versuch. etc.* tom. II. p. 23 — 29.

(9) *Rozier, Journal de Phys.* tom. II. p. 446 et 468., ubi *Meesii observationes*, quas Cl. *van Swinden* debemus.

(10) *Mem. Phys.-Chim.* tom. III. p. 341. Praeprim. *Physiol. Veget.* tom. III. p. 396 seq.

(11) *F. A. von Humboldt*, *Aphorism.* p. 90.

(12) *Diss. de mutata humorum indole in regno organico etc.* p. 21. in Annotatione.

(13) *Recherch. Chim. sur la Veg.* p. 23 etc.

(14) *Op. Om. Ed. Duval.* p. 1215. *περὶ χρωμάτων. Ἐν ὅσοις δὲ τὸ ὑγρὸν μὴ μίγνυται ταῖς τοῦ ἡλίου αὐγαῖς, τούτων διαμένει τὸ χρῶμα λευκόν, ἐὰν μὴ χρονιζόμενον καὶ καταξηραινόμενον μελανθῇ πρότερον· διὸ καὶ τὰ μὲν ὑπὲρ γῆς χλωρὰ πάντων φυομένων τὸ πρῶτόν ἐστι· τὰ δὲ κατὰ γῆς καυλοὶ καὶ ῥίζαι λευκαί· καὶ οἱ βλαστοὶ κατὰ γῆς μὲν ὄντες εἰσὶ λευκοί.*

Rayio (16), *Bonneto* (17), *Meesio* (18), *Seneberio* (19), observatas et descriptas. Quod si enim planta in tenebris crescat, ceteris paribus, ejus caudex adscendens excrescit in miram altitudinem, cum ramis, petiolis, pedunculis siquos habeat elongatis, tenuioribus, filiformibus; gerit pauca foliola exigua, monstrosa, depositoque naturali colore, induit sibi, ramis, pedunculis, petiolis, foliolis, caeterisque organis, naturaliter colore viridi notatis, album, splendentem, musculi animalis tendini simillimum: hinc fit ut ejusmodi plantae omnis forma pereat naturalis, et haec adeo mutetur, ut haud raro nullum viderim characterem superstitem, quo dignosceretur. Praeterea in tenebris plantarum pili fiunt rariores, longiores; (20) aliorum vegetabilium corolla bene formata excrescit, ut crocorum, hyacinthorum; aliorum vero corolla non valet rumpere illud involucrum, quo tenetur, ut narcissorum, tuliparum, et perit quasi in ovo pullus; est autem calix non, ut solet firmus, siccus, sed mollis, tenax; sin autem corollae succurrat ars, ex disrupto involucro egreditur corolla, omnem aetatem suam satis bene sustentatura; gravissima tamen functio, observante accuratissimo *Meesio*, perditur, nempe fructificatio (21); quae unde fiat ut perdatur etiamnum latet; an quod perit in tenebris naturalis ratio magnitudinis et situs inter stamen et pistillum, quae ut servetur constans insignibus armis plantas instruxit natura, vel quod stamen tenebrarum vi, amisso tono pollen vel non dimittit, vel si emittat sterile (22)? an vero quod germen pollen vel recipere non pollet, vel accepto per stilum prolifero polline, germen non bene evolvitur? an quod omnes hae caussae concurrunt in istam functionem turbandam? Praeterea sunt corollae, quae in tenebris naturalem colorem servant, ut tulipae. Vidit in obscura minera Fribergensi illustris *Humboldtius* colorem naturalem servatum in corolla croci sa-

tiv

(16) *Hist. Plant.* I. p. 15.

(17) *Rech. sur les feuil.* p. 209 — 213. et 330 — 333. tab. 28.

(18) *Journal de Phys.*, 1776. p. 445 seq. tom. VII. p. 112 seq.

(19) *Mem. Phys.-Chim.* tom. II. p. 51 — 278. tom. III. p. 44 — 47. *Physiol. Veget.* tom. IV. p. 264 — 308. Vid. *Sprengel*, *Anleitung zur Kentniss der gewächse*, 1ste Sammlung, Brieffe 23, p. 277.

(20) *Journal de Phys.* tom. VI. p. 449 et 450. Ut vidit *Meesius* in mentha fruticosa, centauria montana, salveia officinali.

(21) *L. L. L.* p. 453 — 456.

(22) Videtur pollen in obscuritate a plantis secerni; ita *Meesius*, *Journ. de Phys. L. L.* p. 453 — 456. „La poussiere des étamines se forme donc parfaitement bien dans l'obscurité, au moins quant à l'exterieur, car il faudroit „ faire d'autres experiences pour connoître si cette poussiere est réellement fécondante.

tivi (23); observavi autem in viola colorem flavum in tenebris constantem, violaceum vero mutatum et albescentem: in pixide obscura vidit *Bonnetus* uvas violaceas colore mutatas, pallescentes; in vitrea vero non mutatas. Potestne igitur generalis condi regula, quemvis colorem cujusvis plantarum partis in tenebris aut servari aut mutari; estne nobis jus illustrissimi *Lavoisierii* sententiam infringendi, „ c'est à la lumière combinée avec la „ plante qu'est due la couleur verte des feuilles et la diversité de leurs fleurs (24)?" Minime videtur: facimus interim cum eximio *Bonneto*, de lucis vi in plantarum colores judicare non auso, ita monente: „ Amassons sur chaque sujet de Physique le plus „ de faits, qu'il nous sera possible, comparons ces faits, rendons nous attentifs aux „ consequences, qui en découlent le plus immediatement; c'est la seule voie, par la„ quelle nous puissons espérer de parvenir à la découverte des causes (25)." Neque integrae manent in tenebris plantarum radix et radiculae (26). Sequuntur etiam trunci ramificationem, cujus rami et folia quo magis elongata et minora in tenebris evadunt, eo breviores et graciliores fiunt earumdem plantarum radix et radiculae. Quae quidem pulchra observatio primo indicat, radiculas et fibrillas caudici descendenti esse id, quod folia sunt caudici adscendenti; id quod affirmatur hac observatione, quod ut folia, ita etiam radiculae, moriantur et cadant. Secundo, omnium praestantissime docet eximias lucis vires, cum etiam pars, quae secundum naturam vivit evitata luce, si suus caudex adscendens luce careat, detrimentum capiat. Tertio, monstrat optime intimum, quod inter plantarum partes alitur, commercium. Denique confirmare videtur, praeprimis lucem stimuli vices agere.

§. 23.

Subeunt autem memoratas mutationes plantae tum continentis (27), tum aquaticae: tum quae constant systemate vasculari et celluloso, ut herbae et arbores, tum quae dicuntur uno constare systemate celluloso, ut byssi, confervae. Praeterea, quantae lucis et

(23) *Aphorismen*, p. 125. *Journ. de Physiq. L. L.* p. 419 seq. *Mesius* in Aquilegia vulgari colorem purpureum in tenebris non multum mutatum vidit, nec multum mutatos in rumice colorem rubrum, et flavum in aliis.

(24) *Lavoisier*, *Traité de Chim.* tom. I. p. 201.

(25) *Bonnet*, *l. l.* p. 333.

(26) *Journal l.* tom. VI. p. 451.

(27) *Bonnet*, *l. l.* p. l. *Senebier*, *l. l.* p. l. *Journal l.* tom. VI. p. 447 seq.

et tenebrarum vires sint in plantas, inde etiam apparet, quod plantae adultae, quae adoleverunt in luce, male omnino ferant tenebras, pessime harum folia; haec enim mox languent, moriuntur, cadunt et quam citissime putredine solvuntur, non aliter atque animalia, quae oppressit febris maligna putrida. Tantopere structura mutata, magnopere mutari functiones nemo mirabitur; scilicet torpor universalis et ingens debilitas omnem invadit plantam, unde fit, ut langueant absorptio et exhalatio, aqua quidem absorbetur, lente tamen; vidi taraxacum in tenebris pallidum, simul autem aqua oppletum hydropicum. Videtur etiam aliqua acidi carbonici pars ingeri, cum hoc in plantis, quae creverant in tenebris inventum sit. Parum autem aquae et acidi exhalatur; vidi guttulas aquae inhaerentes taraxaco; erat autem tali torpore correptum, ut frigeret; nescio tamen, utrum hae guttulae oriantur, quod, dum e planta expellebantur sub forma vaporis, ad frigidae plantae attactum gazosam dimiserint conditionem, an ex aëre, quo circumdabatur taraxacum, aqua ad frigidiorem ipso aëre plantam roris instar ceciderit. Vidit porro *Seneberius* aëra, qui plantam in tenebris circumdederat, aquam calcis aliquantulum turbasse. Verum, quod praecipuum est, in tenebris nullum gaz Oxygenium plantae emittunt; unde intelligimus, parum aquae et acidi carbonici plantae fabricam decomponere, et parum Hydrogenii et carbonei vegetabilium principia proxima ingredi: saepe miratus sum, in tenebris adeo exiguum esse et tardissimum plantarum incrementum.

§. 24.

Itaque jam sequitur, multum abesse, ut principia vegetabilium proxima in tenebris eadem proferantur, quae solent esse luce accedente, ut magnopere mutentur, horumque alia plane deleantur, alia copiâ minuantur, aliis alia quasi succedant. Jam perscrutatus est indefessus *Seneberius*, quid acida, alcalia, alcohol, quid ignis valeant in plantas profundis tenebris plane mutatas, pallidas factas (étiolées), quorum reagentium effectus comparavit cum iis, quos eadem reagentia edunt in plantas aequales sanas, virides. Constitit autem hoc examine, plantas luci substractas plenas esse aquoso humore, et habere solidorum, quae dicuntur, compagem multo molliorem, inertiorem, ignisque ope praebere minorem oleorum empyreumaticorum, aëris fixi, alcali volatilis copiam, minorem itaque habere hydrogenii, azoti, carbonei, quantitatem, quam quas habeant plantae virides sanae. Habendi erant tempore, quo florebat *Seneberius*, hi progressus magni, ut revera habendi sunt; multum enim jam profeceris, si noctis tenebras sol oriens incipiat pellere; nam et *Seneberii* merita eo pluris facienda existimamus, quo ra-

rariores eo tempore erant, qui in hac etiam doctrinae Physicae parte ipsius vestigia premerent. Sin autem *Seneberii* laborem paullo diligentius indagemus, mox apparebit, hunc parum illustrare eas mutationes, quas tenebrae inferunt principiis plantarum proximis. Scilicet plurima hujus Physici experimenta vix aliud quid docent, quam quod aliquod intercedat discrimen inter plantas quae luce carent, easque quae hac fruuntur. Praeterea ut tum temporis mos erat, ignis est adhibitus, quo pateret vegetabilium indoles: quod fallax auxilium minime indicat aut illustrat, quid tenebrae et lux valeant in principia plantarum proxima formanda; horum enim singula destruit, in remota commutat, ex materia saccharina, resinosa, aetherea, expellens gaz Hydrogenium, vel merum vel carbonatum, acidumque carbonicum aeque atque ex amylacea, gummosa, coriaria: qua agendi ratione vix incertiorem cognosco, nisi adhibeatur perfectior, a *Gay Lusac*, *Thenard*, *Berzelio* et *Saussurio* eximie emendata (28).

§. 25.

Paucis igitur percurramus, quid certum sit et constet de mutationibus, quas principiis vegetabilium proximis tenebrarum vis inferat. Princeps phaenomenon, quod edunt plantae in tenebris crescentes, est memorata albedo, quam Galli idoneo vocabulo exprimunt (étiolement). Plantae enim, praecipue harum folia, dum secundum suam naturam vivunt, habent colorem viridem, qui, ut jam diximus, habetur proficisci ex resinosa materia, foliorum parenchyma replente; haec est quam tenebrae praeprimis adficiunt, neque profertur, nisi sub alia specie. Ut omnis resinae, sic et hujus foliorum viridis, alcohol optimum est menstruum; est autem tinctura foliorum sanorum viridis, foliorum alborum flavo-albescens; prior resina multo ditior, posterior multo pauperior; in hanc dein invenit *Senebierius* acida, alcalia, reliqua corpora, longe diversa ratione agere quam in illam. Inveni tamen ex taraxaco albato (étiolé) fere nihil extraxisse alcohol. Praeterea constat, parenchyma illud foliorum viride, praeter memoratam resinae speciem, continere materiem quamdam azoticam, forsan glutinosam. Jam vero observavit *Tingry*, materiem flavam foliorum luce orbatorum destillatione sicca, praebere multo minorem alcali volatilis copiam, quam materiem foliorum sanorum viridem, itaque azotica substantia tenebris minuitur. Materiam lucis hunc plantarum vi-

ro-

(28) *Thenard*, *l. l.* tom. IV. p. 174 — seq.

rorem inducere inde colligimus, quod lux per aliquot horas valeat solitum virorem plantis praebere, quam iis abstulerant tenebrae. Secundo, quod, si plantae cujusdam ramus vel ramulus cogatur in tenebris crescere, reliqua vero planta solito more vivat, unus tantum hic ramus ramulusve albescat, vel, quod magis est, si quaedam folii teneri pars tegatur lamina metallica, reliquum folium luce fruatur, una tantum tecta folii pars albescat. Denique, quod constat egregiis Bohemicorum Physicorum experimentis in foliis tenebrarum ope albescentibus, colorem viridem proferre Lunae lumen (29), licet hoc adeo debile sit, ut octo dierum spatium efficiat tantum, quantum duodecim horarum spatium valeat debilissima Solis lux. Quas observationes eo majoris momenti habemus, quo certius constat, nullum caloricum Lunam adferre videri (30). Merentur tamen attentionem *Ingenhouszii*, *Seneberii* et *Humboldtii*, experimenta, quae docent gaz Hydrogenium eam habere facultatem, ut in tenebris colorem viridem conservet; observavit *Humboldtius* in obscura Fribergensi plantaginem lanceolatam, trifolium arvense, lichenem verticillatum, aliasque plantas, retinuisse solitum colorem. Inerat autem minerae gaz Hydrogenium (31).

§. 26.

Cum meritissimi *Meesii* observationem confirmatam viderim, qua docuit, in tenebris nullam peragi fructificationem, sequitur, nos non affirmare posse, quales mutationes ea principia subeant, quae fructibus et vulgari sensu dictis seminibus inesse solet, qualia sunt amylum, gluten, muco-saccharum, oleum-pingue, sin autem consideremus quantum discrimen inter haec principia efficiant diversae regiones majores minoresve lucis vires expertae, praeprimis quantas mutationes, ut omnibus, sic et his quatuor principiis, inducat umbra, haud temere suspicari videmur, quando auguremur, etiam quatuor

(29) *Ueber die wirkung des Mondenlichts auf die Pflanzen. Mayers Samml. Physik. Aufsatze der Gesell. Böhmisch. Naturforscher*, B. 2. s. 359.

(30) Suspicati sunt Veteres, Lunae inhaerere vim exurentem: radios Lunae attribuerunt *Paracelsus* et *Helmontius* frigidos et humidos. Interim *Hoockius*, *La Hirius*, *Villety*, *Tschirnhausius*, probarunt Lunam non proferre calorem. Vid. *l'Histoire de l'Acad. Royale*, 1770. Et dicit *Musschenbroekius*: lux Lunae aut planetarum replicata a speculo ustorio, vel per dioptrum amplissimum connivata, et in focum parum latum densata, in quo mobilissimum sistitur thermomethrum, nec liquorem nec mercurium ullo modo rarefacit aut condensat. Vid. *Intr. in Philosoph. Nat.* tom. II. § 1637 — 1639.

(31) *F. A. von Humboldts Aphorismen*, p. 118 — 128. et *Rozier*, *Journ. de Phys.* T. 40. p. 154.

tuor haec memorata principia qualitate et quantitate a tenebris mutari: accedit, quod constet, quo saniores sint plantae, magisque vigeant, has eo majorem copiam principiorum proferre, quae solent gignere; plantas autem in tenebris quam maxime debilitari, torpere harum vim vitalem, omnesque functiones languere, aquae et exigua acidi Carbonici allata portione, decomposita, deësse elementa quibus formantur principia ea proxima, neque expelli Oxygenium, horum formationi noxium. Hisce igitur in medio relictis videamus, quid constet de reliquis principiis. Ut resina mutatur in tenebris et deletur, ita oleum aethereum; menthas et crispam et peperitidem in tenebris posui; teneriora folia, (nam ut solent adulta ceciderant) plane alba, fere omnem amiserant, quem sana satis fortem habent, odorem; fere nihil solvit cum iis digestum alcohol, adeo ut huic tincturae addita aqua nullam moverit lactescentiam.

Observante *Seneberio*, non cynera scolymus, nec apium hortense, nostro palato placent, nisi haec luce orbata fuerint et albedinem contraxerint; molestus est sapor ille nimis aethereus, quem sana acrem habent, ejusmodi mutationes subeunt lactucae, endivia, crambe, quibus tenebrae inferunt materiem saccharinam, mucilaginosam, facilius solvendam, et texturam fibrosam, quae solet esse rudis, palato ingratus, teneriorem et graciliorem reddunt.

Cum *Seneberio* observavi, saporem plantarum naturalem, amarum, tenebras convertere in fatuum, inertem aliquantulum, dulcem; taraxacum, omni luce orbatum, vidi alte crescens, quod inveni omnem ingratam suam amaritiem et salsedinem amisisse, cui successerat fatuus quasi mucilagineus; idem phaenomenon observavi in acetosa rotundifolia.

§. 27.

Cupidus cognoscendi, quales mutationes subeat haec acetosa in tenebris, eam primo posui in loco obscuro, mox in profundis tenebris, observavique post aliquot hebdomades plantulam teneram, elongatam, exiguam. Cujus fibrosam materiem expertus sum emollitam adeo esse, ut trita in aqua fere difflueret. Sapor erat fatuus, attamen acido oxalico mixtus. Aqua calcis enim mox turbata fuit, nato albo praecipitato, oxalatis calcis; neque id fuisse carbonas calcis patet inde, quod copia major erat, quam ut tantum acidum carbonicum, quantum sufficiebat ad talem praecipitationem producendam, plantulae fabrica potuerit continere; quod calefactum cum acido sulphurico nullas emiserit bullulas; quod additum acidum oxalicum oxalas citius solverit.

Prae-

Praeter alia principia, quae nicotianae tabaco insunt, eminet materies singularis, acris, volatilis, decolor, in aqua vix solubilis, plene in alcohole: quare folia tabaci, quae in tenebris adoleverant, parva flavo-albescentia, cum alcohole tractavi; sed praeter flavo-albescentem exiguam resinosae materiae, in omnibus foliis luci subtractis praesentis, subeculam nihil de hoc principio acri detegere potui. Similem materiam narcoticam venenatam alcohole solubilem continet Belladonna, ex cujus foliis, luce orbatis, nihil etiam de tali principio detegere potui. Denique solanum tuberosum ab una tantum parte laterali terra ita denudavi, ut plantae dimidium laterale luci exponeretur, alterum autem latus terra adhuc tegeretur, qua ad crescendum indigebat. Erant autem tubera lucem experta viridis coloris; non tantum pars externa, epidermide detracta, splendide erat virens, sed internarum partium facies fiebat virescens. Alcoholi ea immisi, quod tingebatur colore viridi, cui addita aqua praecipitatum pulverulentum dabat. Videtur itaque iis accessisse materies resinosa. Porro utriusque generis solanorum ℥ij examini subjeci; acquisivi autem ex iis, quae naturaliter creverant, amyli ʒβ plus, quam ex viridibus vel non naturaliter adultis. Deinde horum liquor expressus erat colore bruneo-fuscus, sapore ingratus, fatuus, nauseosus; acidum muriaticum oxigenatum dabat praecipitatum fuscum; idem dabat acidum sulphuricum, nitricum vero et muriaticum praecipitatum flavi coloris. Oxalas potassae acidum producebat lactescentiam; acidum aceticum et sulphurosum reddebant liquorem flavescentem; aqua calcis nullum movebat praecipitatum; ammonia liquida intendebat colorem; nitras hydrargyri dabat praecipitatum bruneum uberrimum; solutiones ferreae, fuscum; alcohol vero acidum tartarosum; tartris potassae acidula, murias barytae, nullam movebant mutationem. Illorum vero sapor levior, color griseus; acidum muriaticum oxygenatum dabat praecipitatum griseum; acidum sulphuricum movebat spumam et flocculos; nitricum, albi coloris; muriaticum, griseum; oxalas potassae acidum, turbam; aceticum, album; sulphurosum, nihil; aqua vero calcis, griseum; ammonia colorem intendebat; nitras hydrargyri, praecipitatum griseum; solutiones ferreae, viridescens; alcohol flocculos; acidum tartarosum, cremor tartari, murias barytae nullam mutationem producebant. Ex quibus omnibus nonne aliquo jure possumus concludere, periisse in viridibus albuminosam materiem. — Summi *Trevirani* verbis finem huic examini liceat imponere: „Auf alle vegetation's processe „hat ohne zweifel das Licht den wichtigsten Einfluss: Man täuscht sich, wenn man „sich mit der Hoffnung schsmeichelt, das mit der Erforschung der kraften das Geheimnis „der Vegetation ganz wird enthüllet werden." *Biolog.* Tom. IV. p. 117 et 118.

Quibus omnibus consideratis et collectis apparet:

I.

I. Lucem habere eximiam facultatem plantarum irritabilitatem diversimode stimulandi, atque ut caeteras functiones, ita quoque absorptionem, plurimum incitandi: quare, dum lux et vegetabilia ambo varie sunt composita, non eum temere concludisse censendum esse, qui contenderit, lucem quidem integram plantas stimulare, harum vero alias hanc lucis partem, alias illam, in suum usum convertere, atque inde proficisci omnem mutationum normam, a luce plantis inducendam.

II. Tenebras, quo profundiores, eo pejus corrumpere plantarum irritabilitatem, eo graviorem his inferre torporem, quin ipsam organicam earumdem fabricam vehementer pessumdare, inque monstrosam convertere, adeo ut aliae functiones langueant, sicut absorptio, exhalatio, ut plantae hydropicae evadant, aliae corrumpantur, ut secretio, nutritio, ut palleant, marcescant, aliae deleantur, ut fructificatio, ut steriles fiant.

III. Ut animalibus, ita plantis, inesse a Natura memorabilem adsuescendi facultatem, et hanc eo majorem, quo juniores aetate sunt: ut haberent quo sese potentiis nocentibus opponerent, earum insultus illuderent, noxas ab iis illatas corrigerent.

IV. In plantis inesse mirabilem organorum atque facultatum consensum atque conspirationem; neque tantum caudicem adscendentem aegre ferre tenebras, verum tunc etiam detrimentum capere caudicem descendentem, cui lux inimica est; adeo ut hujus et irritabilitas, et fabrica, et agendi ratio, morbose afficiantur: qui consensus cum non tantum in morbis illatis, sed et vigente sanitate, plantas comitetur, inde praeclare probari ex plurimis fontibus unum plantarum virium conservatricium atque medicatricium.

V. Beneficam lucis facultatem, in plantis absorptionis et secretionis incitandae, esse auctorem facilioris et celerioris incrementi plantarum, in regionibus sole plurimum collustratis.

VI. Cum plantae in tenebris vix ac ne vix quidem absorbeant acidum carbonicum, absorptum difficulter decomponant, quae in tenebris adolescant, multo minus carbonii continere plantas, quam luce usas.

VII. Cum neque in umbra, et multo minus in tenebris, aquam, acidum carbonicum, azotum, sive ex aëre haurienda, sive ex humo, in suum usum convertant plantae, his in umbra vel tenebris crescentibus principia proxima, mero hydrogenio et carbonio, vel his adjuncto multo azoto, copulata, quibus plenae sunt regionum calidarum indigenae, aut penitus deësse, aut diversimode mutata inhaerere, eo magis, quo profundiores tene-

EMENDANDA.

Pag.	5. Lelihe	*lege*	Leslie
—	5. alii vero caloriferi	—	alii vero caloriferi forent
—	17. Blaekii	—	Blackii
—	19. Stapelios	—	Stapelias
—	20. Annot. 9. Blanhure	—	Blausure
—	21. acris attactu	—	aeris attactu
—	22. Tevia Catechu	—	terra Catechu
—	26. Denicus-Carota	—	Daucus-Carota
—	27. Quimen-resinam	—	Animen-resinam
—	32. perlegenti non apparet	—	perlegenti mox apparet
—	35. petala et folia	—	petioli et folia
—	35. petala fortiora, crassiora	—	petiolos fortiores, crassiores





